

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE — FACULTÉ DE MÉDECINE
POLICLINIQUE MÉDICALE UNIVERSITAIRE
(Professeur A. Vannotti)
et
ÉTABLISSEMENT THERMAL CANTONAL, LAVEY-LES-BAINS
(Docteur L. Petitpierre)

**Etude expérimentale
sur l'action du bain de sable
sur certains phénomènes biologiques et
sur les échanges de l'eau, de sels et de
quelques métabolites chez le sujet normal
et chez le polyarthritique**

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

RUTH HEUSCHER-ISLER

MÉDECIN DIPLOMÉ
DE LA CONFÉDÉRATION SUISSE

LAUSANNE MÉDICALE LIBRAIRIE

LAUSANNE
IMPRIMERIE CENTRALE S. A.
1948



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Etude expérimentale sur l'action du bain de sable
sur certains phénomènes biologiques et sur les échanges
de l'eau, de sels et de quelques métabolites chez le sujet
normal et chez le polyarthritique**

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

FACULTÉ DE MÉDECINE

Le Conseil de la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne, après avoir pris connaissance des rapports favorables de MM. les professeurs VANNOTTI et Dr L. PETITPIERRE et sans se prononcer sur les opinions du candidat, autorise l'impression de la thèse intitulée :

*Etude expérimentale sur l'action du bain de sable
sur certains phénomènes biologiques et sur les échanges
de l'eau, de sels et de quelques métabolites chez le sujet
normal et chez le polyarthritique*

présentée par Mme R. HEUSCHER-ISLER pour l'obtention
du grade de docteur en médecine.

Lausanne, le 17 mars 1948.

Le doyen :

Dr P. DECKER.

A mes parents

Nous exprimons ici notre très vive reconnaissance à Monsieur le professeur A. VANNOTTI pour les conseils et l'aide qu'il n'a cessé de nous accorder pendant ce travail.

Nous exprimons notre gratitude à Monsieur le docteur L. PETITPIERRE qui nous a très amicalement guidé dans nos recherches et mis à disposition son service hospitalier pour nos observations.

Nous exprimons nos remerciements aux Laboratoires D^r PARCHET qui nous ont facilité la tâche.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Introduction</i>	9
CHAPITRE PREMIER. — Influence du bain de sable général sur la formule sanguine et la vitesse de sédimentation	11
A. Chez le normal	12
B. Chez le polyarthritique	13
C. Explication des différences de réaction	15
CHAPITRE II. — Recherches sur l'action immédiate d'un bain de sable général sur le métabolisme de l'eau, de sels et de certaines substances organiques	18
A. Analyses dans le sang	19
B. Analyses dans l'urine	22
C. Comparaison des résultats des analyses	28
CHAPITRE III. — Recherches sur l'action tardive d'un bain de sable général sur le métabolisme de l'eau, de sels et de certaines substances organiques	30
A. Analyses dans le sang	31
B. Analyses dans l'urine	36
C. Comparaison des résultats des analyses	48
D. Etude sur le métabolisme hydrosalin.....	49
<i>Conclusions</i>	56

INTRODUCTION

La question du mode d'action des bains sur l'organisme occupe depuis longtemps le médecin et surtout le balnéologue. Les recherches expérimentales dans ce domaine de la médecine sont nombreuses, surtout dans le domaine de la circulation et dans l'observation clinique sur les modifications morphologiques et fonctionnelles de l'appareil locomoteur. Moins connue est l'influence du bain sur le métabolisme et surtout sur les échanges hydrosalins de l'organisme. Ce fait est dû principalement aux difficultés techniques qu'on rencontre souvent dans les stations thermales pour effectuer des dosages exacts et des observations expérimentales sur le malade.

Si les travaux qu'on rencontre dans la bibliographie s'occupent souvent du bain humide chaud ou froid et, en particulier, du bain carbogazeux (voir les travaux de l'école de Nauheim), l'étude du mode d'action du bain de sable n'a pas trouvé, jusqu'à maintenant, l'attention voulue. C'est à ce problème que nous nous sommes occupée, en utilisant les excellentes installations balnéaires de Lavey-les-Bains pendant les deux saisons d'été de 1945 et 1946. Avant d'entrer dans la question, il nous a paru utile de relater les quelques notions fondamentales de physiologie balnéaire.

Selon les travaux de de Gaspero (*Grundlagen der Hydro- und Thermo-therapie*, 1922) et de Vogt (*Lehrbuch der Bäder- und Klima-heilkunde*, 1940), le bain chaud humide provoque une hyperémie généralisée, de la transpiration, l'accélération du pouls, une baisse légère de la tension artérielle, une diminution du tonus des vaisseaux et, lors de la prise de sang immédiatement après le bain, un sang veineux de couleur plus rouge vif (vermillon) que lors de la première prise avant le bain.

La chaleur environnante, supérieure à la température du corps, produit par voie sensitive une excitation de la régulation thermique centrale qui, pour éviter une augmentation de la température endogène, essaie au moyen d'une hyperémie active et de la transpiration de rétablir un équilibre par déperdition augmentée de chaleur à l'extérieur.

L'hyperémie active est simultanément d'ordre myoparalytique par le contact direct avec la substance rayonnante environnante et d'ordre neuro-irritative par l'excitation des vasodilatateurs au service de la régularisation centrale. Dès qu'une hyperémie active s'installe, la vitesse du courant sanguin dans les vaisseaux périphériques est accélérée, la durée du contact du sang artériel avec les tissus est raccourcie, la désartérialisation ne se fait pas entièrement, du sang artérialisé entre dans les veines. En outre, l'ouverture spontanée des contacts artério-veineux (connus pour la peau, l'intestin, les reins) peut jouer un rôle dans le reflux du sang artériel depuis la périphérie.

L'hyperémie généralisée provoque nécessairement une baisse de tension, une augmentation par minute du débit cardiaque et l'augmentation du volume systolique. Toute la symptomatologie d'un effort circulatoire, d'une défense contre une hyperthermie endogène de l'organisme est réunie.

Les applications physiothérapiques sèches et chaudes telles que *le bain de sable général* et d'autres, permettent par leur chaleur absolument sèche et chaude d'obtenir les effets des bains chauds humides, mais *avec plus d'intensité*. *Le sable* absorbe constamment l'humidité se dégageant de l'organisme. C'est, si on veut, « l'action spécifique » du sable, puisqu'elle favorise ainsi la régulation thermique par sudation plus intensément qu'avec de l'humidité ou simplement de la chaleur pure (bain de lumière) environnant l'organisme. Dans les vingt à trente minutes de durée d'un bain de sable on obtient un maximum d'effort circulatoire pour l'organisme, un maximum de transpiration. Sachant que la sudation constitue l'équivalent de la diurèse avec élimination des substances toxiques, on s'explique l'action favorable sur un organisme, porteur d'une infection chronique généralisée, d'autant plus que la circulation sanguine est augmentée et accélérée simultanément dans toutes les parties atteintes par cette infection généralisée, surtout dans les articulations.

Ainsi nous avons choisi le bain de sable général pour nos recherches, en espérant qu'avec l'aide de cette action « spécifique » des modifications éventuelles du métabolisme deviennent plus évidentes, plus facilement accessibles et mesurables. En même temps nous sommes demandée si l'organisme atteint d'une polyarthrite réagit différemment à ce traitement que l'organisme normal. Nous sommes parfaitement conscient que nos possibilités d'investigation étaient limitées à beaucoup d'égards. Ce travail n'est qu'un essai de contribution aux problèmes balnéaires si complexes et encore si peu explorés.

CHAPITRE PREMIER

Influence d'un bain de sable général sur la formule sanguine et la vitesse de sédimentation

Les questions suivantes forment le point de départ des observations ci-dessous :

1. Le bain de sable général provoque-t-il une modification immédiate ou tardive de la formule sanguine et de la vitesse de sédimentation ?

2. Cette modification est-elle différente suivant qu'il s'agit d'un individu en bonne santé ou atteint d'une affection polyarthritique ?

3. Comment expliquer la modification : chez les normaux ? chez les polyarthritiques ?

Le procédé pratique du traitement en question, du bain de sable général, est le suivant :

Le malade est mis dans une baignoire spéciale et couvert jusqu'en dessus des épaules avec du sable fin, sec, à la température de 45-50 degrés et recouvert de couvertures de laine. La durée du bain est de vingt à trente minutes. Ensuite le malade passe à la douche chaude et est soumis à un repos au lit.

La chaleur sèche est le principe du traitement. La plupart des individus présentent une transpiration cutanée considérable, le sable autour du corps se trouve mouillé sur une couche de 1 à 2 cm. à la fin du bain.

Vingt-neuf cas ont été suivis, dont 21 de polyarthritiques avérées et 8 cas normaux. Les polyarthrites se composent de 11 polyarthrites chroniques primaires, dont 7 cas graves, 3 discrets, 1 cas d'une forme juvénile, et de 10 polyarthrites chroniques secondaires, dont 4 cas subaigus.

Le procédé pour nos observations a été ceci :

Avant le bain (à 7 h. du matin) à jeun :

Premier contrôle : Vitesse de sédimentation, hémoglobine, érythrocytes, leucocytes, répartition.

Bain de sable général (7 h. 15), durée vingt minutes.

Après le bain (à 7 h. 45), à jeun :

Deuxième contrôle : Vitesse de sédimentation, hémoglobine, érythrocytes, leukocytes, répartition.

(A 8 h. 15) petit déjeuner.

Après le bain (à 11 h.) :

Troisième contrôle : Vitesse de sédimentation, hémoglobine, érythrocytes, leukocytes, répartition.

A

Le bain de sable provoque-t-il une modification immédiate ou tardive de la formule sanguine et de la vitesse de sédimentation chez les sujets normaux ?

La *vitesse de sédimentation* ne se modifie pas, elle reste constante pendant le bain et trois heures après le bain.

Le *taux d'hémoglobine* ne se modifie pas, ni pendant ni trois heures après le bain.

Le *nombre des globules rouges* ne subit que des variations insignifiantes, augmentation ou diminution, sans régularité quelconque pendant les trois contrôles.

Le *nombre des globules blancs* varie plus régulièrement. Si nous considérons en moyenne comme possibilité d'erreur de laboratoire une variation du nombre des globules blancs de 300 cellules, nous parlons ici d'une augmentation ou diminution absolue lorsque la différence entre deux contrôles dépasse cette limite, d'une augmentation ou diminution relative lorsque la différence reste dans cette limite. Ainsi nous trouvons comme différence *immédiatement après le bain* (entre le premier et le deuxième contrôle) :

une augmentation dans 50 % des cas (absolue dans 37,5 %, relative dans 12,5 % des cas) ;

une diminution dans 50 % des cas (absolue dans 37,5 %, relative dans 12,5 % des cas).

Il y a donc autant d'augmentation que de diminution.

Trois heures après le bain, entre le premier et le troisième contrôle, nous trouvons comme différence :

une augmentation dans 75 % des cas (absolue seulement) ;

une diminution dans 25 % des cas (absolue et relative à titre égal).

Trois heures après le bain et le petit déjeuner, nous trouvons donc une augmentation nette, dominante des globules blancs. (Discussion de la leucocytose alimentaire, digestive, voir page 16.)

L'intensité des variations va jusqu'à 3700 globules blancs.

La *répartition* reste normale pendant et trois heures après le bain. L'augmentation ou la diminution se rapporte surtout aux polynucléaires, ensuite, en parties égales, tantôt aux lymphocytes, monocytes, éosinophiles. Les modifications ne dépassent pas ce que l'on considère comme normal.

Au point de vue *subjectif*, le bain de sable éprouve les sujets normaux ; il leur occasionne plutôt une sensation désagréable.

B

Quelle est la modification de la formule sanguine chez les polyarthritiques et quelle est la différence avec celle des sujets normaux ?

La *vitesse de sédimentation* chez les polyarthritiques baisse pendant le bain pour remonter de nouveau quelques heures (trois à cinq heures) après. Plus elle est élevée avant le bain, plus elle baisse pendant le bain. Ceci indépendamment du début du rhumatisme, du type de polyarthrite, soit primaire soit secondaire.

Le *taux d'hémoglobine* ne se modifie pas, ni pendant ni trois heures après le bain.

Le *nombre des globules rouges* ne subit que des variations insignifiantes, augmentation ou diminution, sans régularité quelconque pendant les trois contrôles.

Le *nombre des globules blancs* varie chez les polyarthritiques. Nous trouvons comme différence *immédiatement après le bain* (entre le premier et le deuxième contrôle) :

une augmentation dans 76 % des cas (absolue dans 57 %, relative dans 19 % des cas) ;

une diminution dans 24 % des cas (absolue dans 19 %, relative dans 5 % des cas).

Donc immédiatement après le bain, nous avons une augmentation nette, dominante des globules blancs qui atteint le même taux que chez les normaux lors du troisième contrôle.

Trois heures après le bain et le petit déjeuner (entre le premier et le troisième contrôle), nous trouvons comme différence :

une augmentation dans 67 % des cas (absolue dans 48 %, relative dans 19 %) ;

une diminution dans 28 % des cas (absolue dans 14 % des cas, relative dans 14 % des cas).

Donc trois heures après le bain, cette augmentation nette, dominante des globules blancs persiste encore, le niveau ayant cependant un peu baissé (de 76 % à 67 %) par rapport au deuxième contrôle immédiatement après le bain. (Discussion de la leucocytose digestive, voir page 16.)

L'intensité des variations reste dans les mêmes limites que chez les normaux.

Reste à signaler que la différence n'est pas notablement plus ou moins grande dans les cas où il existait une hyperleucocytose déjà avant le bain. Les différences dans les chiffres des globules blancs sont également apparemment indépendantes des catégories des rhumatismes primaires, secondaires, chroniques ou subaigus.

La répartition ne subit pas de modification notable pendant ni après le bain de sable chez les polyarthritiques.

Au point de vue *subjectif*, les polyarthrites éprouvent nettement un bien-être dans la chaleur sèche des bains de sable et en font part spontanément.

Résumé des différences de modifications entre les sujets normaux et les polyarthritiques

Une baisse de la *vitesse de sédimentation* pendant le bain chez les polyarthritiques, qui est d'autant plus prononcée que la vitesse de sédimentation est plus élevée avant le bain, tandis que la vitesse de sédimentation chez les normaux reste stable.

En ce qui concerne les *globules blancs* chez les polyarthritiques, nous constatons une augmentation rapide, nette des globules blancs directement après le bain, qui se maintient ou diminue plutôt relativement lors du troisième contrôle deux heures plus tard. Chez les normaux, une augmentation nette et absolue survient seulement deux à trois heures après le bain lors du troisième contrôle. La moyenne de l'augmentation entre le deuxième et le troisième contrôle est donc bien plus accentuée chez les normaux.

Reste encore à mentionner la différence qui existe entre la *sensation subjective* pendant le bain.

C

*Comment expliquer les modifications :
chez les normaux? chez les polyarthritiques?*

La vitesse de sédimentation

La vitesse de sédimentation dépend de la composition du plasma sanguin et de la concentration de ses différents corps protéiques. Elle est en relation avec l'intensité de la charge électrique négative des capsules protéiques des érythrocytes. Plus celle-ci est négative, plus la vitesse de sédimentation se rapproche de la normale. La suspension dispersée d'albumines a une charge négative électrique plus forte que la suspension dispersée de globulines. Lors des infections et, notamment, dans la polyarthrite le rapport entre les globulines-albumines est altéré par une augmentation des globulines ; il en résulte des vitesses de sédimentation augmentées. Il faut donc se demander si et pourquoi un bain de sable peut produire une altération de la répartition des différentes fractions protéiques du plasma.

L'augmentation du transport des substances endogènes toxiques, qui se fait forcément dans l'organisme pendant le bain, peut-elle être en cause? Si c'est le cas, la différence entre les normaux et les polyarthritiques serait plus marquée, et d'autant plus qu'un rhumatisme est dans une phase plus active avec une vitesse plus élevée. A ce moment-là toutes les substances toxiques endogènes sont plus facilement mobilisables par l'hyperémie active que chez des anciennes polyarthrites stabilisées. Une altération plus marquée d'une vitesse de sédimentation sera donc justifiée.

Il est peu probable ou même impossible qu'il y ait une augmentation des anticorps, puisque les globulines qui se chargent du transport des anticorps diminuent d'une façon relative ou absolue.

S'agit-il alors d'une excitation neuro-végétative des facteurs régulateurs de la moelle osseuse et du système réticulo-endothélial intimement lié à la formation des substances protéiques? Une moelle osseuse déjà irritée par l'infection chronique réagirait aux effets du bain en modifiant la composition du plasma. Cependant ces modifications se font alors très vite. Il s'agirait ici d'une action de choc.

Il faut enfin discuter l'effet de la déshydratation de l'organisme provoqué par le bain. Une modification de la vitesse de sédimentation

dans les états de déshydratation grave est bien connue. Chez nos cas normaux, le bain de sable n'a cependant pas provoqué une déshydratation dans la mesure à influencer la vitesse de sédimentation. Mais il n'est pas exclu que la perte de liquide qui se fait très rapidement pendant le bain puisse influencer un équilibre déjà troublé des colloïdes du plasma chez les polyarthritiques. Donc le rôle de la déshydratation, à côté des autres facteurs que nous avons considérés jusqu'ici pour expliquer les faits ci-dessus décrits, n'est pas négligeable.

La leucocytose

Le sujet de l'augmentation des globules blancs doit être abordé prudemment à cause des notions de leucocytoses occasionnées même physiologiquement. La leucocytose, soit après les repas soit par variation périodique quotidienne, doit être en tout cas exclue dans nos observations exécutées toujours à la même heure le matin à jeun. Ceci concerne en particulier la différence entre le premier et le deuxième contrôle; pour la différence entre le premier et le troisième contrôle, nous ne saurions être aussi affirmative, quoique ce contrôle soit fait deux heures après le bain et le petit déjeuner.

Cette augmentation, surtout chez les polyarthritiques, est-elle réellement absolue et non seulement relative à la déshydratation et la concentration des éléments cellulaires dans le sang? Par le contrôle du poids du malade directement avant et après le bain, nous obtenons une mesure approximative du degré de déshydratation. Et il subit des variations (jusqu'à 300 g.) chez les normaux, moins chez les polyarthritiques. L'intensité de la transpiration est en rapport intime avec l'équilibre neuro-végétatif qui varie suivant les sujets. Entre le deuxième et le troisième contrôle, le malade prend son petit déjeuner et a ainsi l'occasion de rétablir son équilibre hydrique, ce qui devrait plutôt aboutir à une diminution des globules blancs par dilution. D'autre part à ce moment-là doit intervenir la leucocytose alimentaire. Ces deux facteurs frappent soit les polyarthritiques soit les normaux et ne peuvent être invoqués pour la *différence de réaction* entre eux, surtout dans le temps dont on cherche l'explication ici.

On sait qu'il existe aussi une augmentation des globules blancs apparaissant lors des efforts physiques considérables. Ce facteur joue certainement son rôle ici et se dessine dans son caractère normal

chez les cas normaux, mais il n'explique pas le caractère différentiel dans le temps entre les deux groupes.

Chez les polyarthritiques doit entrer en ligne de compte une *façon propre de réagir de la moelle osseuse ou du système réticulo-endothélial*, ce dernier étant plus labile et sensible chez les polyarthritiques que chez les normaux à la suite de ce traitement physiothérapique.

En donnant des *réponses* aux questions initiales de ce chapitre, nous sommes parfaitement consciente que le cadre du matériel d'observations demanderait encore à être élargi et nous regrettons de ne pas avoir pu augmenter le nombre dans les circonstances données. Même en tenant compte de ce nombre restreint de nos observations nous pouvons dire que :

1. *Les bains de sable généraux provoquent une modification de la formule sanguine qui persiste en tout cas quelques heures.*

2. *Chez les polyarthritiques, nous observons une augmentation immédiate des globules blancs sans modification de la répartition et accompagnée d'une chute de la vitesse de sédimentation. Ceci indépendamment du début de l'affection et du type de polyarthrite. Chez les normaux, nous observons une augmentation plus tardive des globules blancs.*

3. *Nous pensons à une irritation momentanée brusque de la moelle osseuse et du système réticulo-endothélial, à une modification de l'état de défense de l'organisme, ainsi qu'à l'influence d'une déshydratation rapide de l'organisme polyarthritique.*

CHAPITRE II

Recherches sur l'action immédiate d'un bain de sable général sur le métabolisme de l'eau, de sels et de certaines substances organiques

Cette partie du travail est consacrée à la question de savoir si le bain de sable général a une action immédiate sur l'élimination des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique chez les polyarthritiques, d'une part, et chez les sujets normaux, d'autre part. Pour faire les observations concernant cette question, nous avons procédé pendant la saison d'été balnéaire 1945 comme suit :

Avant le bain (5 h. du matin) :

Première miction d'urine. Mesure de la densité et de la réaction.

Avant le bain (7 h. du matin) :

Deuxième miction d'urine. Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyse quantitative des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique ¹.

Première prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

Bain de sable général, durée vingt minutes (7 h. 45).

Après le bain (8 h. 45 du matin) :

Troisième miction d'urine. Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyse quantitative des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique.

Deuxième prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

Après le bain (9 h.) petit déjeuner, café au lait, pain, fromage.

Nous avons ainsi rassemblé 18 observations. Elles se composent de 5 témoins et de 13 polyarthritiques. Dans deux de ces cas de polyarthrites, nous avons répété la même observation, de sorte que

¹ Dosages quantitatifs par l'Institut de chimie clinique de Lausanne, Dr Parchet.

le patient en a subi deux, une au début, la seconde à la fin de la cure. Ceci afin d'étudier l'influence de la cure sur cette même question.

Les polyarthrites observées se groupent comme suit : 4 polyarthrites chroniques primaires sur base endocrinienne, dont 3 cas graves, 1 cas discret ; 1 polyarthrite primaire, juvénile, héréditaire ; 5 polyarthrites chroniques secondaires, 1 cas très discret, les autres assez prononcés ; 1 cas qui a fait une polyarthrite aiguë récente, qui n'a pas laissé des séquelles secondaires objectives.

Les témoins se composent de 3 spondylarthroses, 1 arthrose de la hanche, 1 fracture du fémur dans le stade de mobilisation.

A

Les analyses dans le sang

Les analyses quantitatives des examens dans le sang donnent les résultats suivants :

Chlore : Indications données en g/l. Marge d'erreur de laboratoire : 0,03 g/l. Variabilité constatée : minimum 3,33 g/l., maximum 3,78 g/l. Norme : 3,45-3,58 g/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 10 polyarthrites, nous avons une *augmentation* du chlore sanguin dans 8 cas, pas de modification dans 1 cas, diminution dans 1 cas.

Dans 2 cas de polyarthrites, une des prises de sang n'a pas donné de résultat par faute technique (quantité insuffisante de sang, transport ou autre), de sorte qu'on ne peut pas les utiliser pour juger l'influence du bain.

La *moyenne* de tous les 10 cas donne une *augmentation* de 0,1 g/l.

Aucun cas ne présente une concentration au-dessus de la limite inférieure normale, ni avant ni après le bain. La limite supérieure normale est dépassée, avant le bain, dans 4 cas sur 10 et, après le bain, dans 11 cas sur 12 polyarthrites.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites qui ont subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, nous constatons qu'ils subissent une augmentation du chlore pendant le bain les deux fois et une augmentation assez semblable : 0,2 g/l. au début de la cure, 0,16 g/l. à la fin de la cure dans le premier cas ; 0,09 g/l. au début de la cure et 0,03 à la fin de la cure dans le deuxième cas. L'augmentation est dans les deux cas moins accentuée vers la fin de la cure.

Témoins

Pendant le bain :

Sur 5 témoins nous avons une *augmentation* du chlore sanguin dans tous les 5 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *augmentation* de 0,22 g/l.

Deux cas ont une concentration plus basse que la limite inférieure normale avant le bain. La limite supérieure normale est dépassée après le bain dans 4 cas sur 5.

La limite supérieure est dépassée chez les sujets normaux avec un maximum de 0,18 g/l. et un minimum de 0,01 ; tandis que chez les polyarthritiques le maximum est de 0,24 g/l., le minimum est de 0,01 g/l.

Nous constatons donc une augmentation du chlore dans le sang pendant le bain de sable dans la majorité des cas, tant chez les polyarthritiques que chez les normaux. L'augmentation moyenne est plus forte dans les cas normaux.

Urée : Indications données en g/l. Norme : 0,20-0,30 g/l. Variabilité constatée : 0,20-0,45 g/l. Marge d'erreur de laboratoire : 0,03 g/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 12 cas nous constatons une *augmentation* dans 5 cas du taux de l'urée sanguine, une diminution dans 5 cas, une stabilité dans 2 cas.

La *moyenne* des 12 cas donne une *augmentation* minimale de 0,004 g/l.

Aucun cas n'est au-dessous de la limite inférieure normale, ni avant ni après le bain. La limite supérieure normale est dépassée dans 3 cas avant le bain (de 0,01 g/l.) et dans 2 cas après le bain (de 0,04 g/l.).

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites qui ont subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, nous constatons que l'un subit une augmentation de l'urée pendant le bain au début et à la fin de la cure, et l'autre subit une diminution de l'urée dans le sang pendant le bain au début et à la fin de la cure. De nouveau la réaction est presque la même pour les deux cas au début et à la fin de la cure : pour le premier une augmentation de 0,04 g/l. au début, de 0,05 g/l. à la fin ; pour le second une diminution de 0,04 g/l. au début et de 0,05 g/l. à la fin.

Témoins

Pendant le bain :

Les 5 témoins font une *augmentation* du taux de l'urée sanguin dans 4 cas et une diminution légère dans 1 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *augmentation* de 0,04 g/l.

Aucun cas n'est au-dessous de la limite inférieure normale, ni avant ni après le bain.

La limite supérieure normale est dépassée dans 2 cas avant le bain (de 0,08 g/l. au maximum) et dans 3 cas après le bain (de 0,15 g/l. au maximum).

Le taux d'urée dans le sang sous l'influence du bain chez les polyarthritiques ne subit que de légères variations en proportions égales en plus ou en moins. Chez les sujets normaux nous avons une augmentation.

Acide urique : Indications données en mg/l. Marge d'erreur de laboratoire : 3 mg/l. Norme : 30-40 mg/l. Variabilité constatée : 19 mg/l.-66 mg/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sept cas de polyarthrites seulement ont donné des résultats comparables (dans les autres il y a eu coagulation en caillots du sang fluoruré). Sur 7 cas nous avons une *augmentation* de l'acide urique dans le sang dans 4 cas, une diminution dans 2 cas, pas de changement dans 1 cas.

La *moyenne* des 7 cas est une *diminution* de —1,66 mg/l.

Deux cas sont au-dessous de la limite inférieure normale avant le bain (de 11 mg/l. et de 4 mg/l.) et après le bain 3 cas (de 9 mg/l. maximal).

Deux cas dépassent la limite supérieure normale avant le bain (de 10 et de 12 mg/l.) ; après le bain également 2 cas (de 3 et de 4 mg/l.).

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites qui ont subi un bain de sable au début et à la fin de la cure, il n'y a qu'un des cas qui permet l'étude comparative. Il présente une augmentation de 2 mg/l. pendant le bain de sable, tant au début qu'à la fin de la cure, mais le taux de l'acide urique dans le sang est de 7 mg/l. plus haut à la fin qu'au début.

Témoins

Pendant le bain :

Chez les 5 témoins, nous constatons une *augmentation* de l'acide urique dans le sang dans 3 cas, une diminution dans 1 cas, et point de changement dans 1 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *augmentation* de 2,75 mg/l.

Aucun cas n'est au-dessous de la limite inférieure normale, ni avant ni après le bain.

La limite supérieure normale est dépassée dans 3 cas avant le bain (maximum de 26 mg/l.) et dans 4 cas après le bain (maximum de 19 mg/l.).

Nous ne constatons pas de prédominance nette de cas avec augmentation ou avec diminution du taux de l'acide urique dans le sang pendant le bain, ni chez les polyarthritiques, ni dans les cas normaux. La moyenne nous donne pour les polyarthritiques une diminution légère, pour les cas témoins une augmentation.

En résumant les analyses quantitatives dans le sang, nous constatons que l'influence du bain de sable se présente ainsi (malgré le petit nombre de nos observations) :

Les *polyarthrites* font une *augmentation nette* (en dehors de la marge d'erreur de laboratoire) du taux de *chlore* dans le sang pendant le bain. Elles ne font qu'une *faible augmentation* (à la marge d'erreur de laboratoire) du taux de l'*urée* dans le sang pendant le bain et une *faible diminution* (à la marge d'erreur de laboratoire) du taux de l'*acide urique* pendant le bain.

Le contrôle au début et à la fin de la cure chez les deux polyarthritiques montre des réactions à peu près égales pour l'acide urique et le chlore, des réactions divergentes pour l'urée.

Les *témoins* font une *augmentation du taux de chlore dans le sang deux fois plus accentuée que les polyarthritiques*, font une *augmentation nette du taux de l'urée* dans le sang et une *augmentation faible du taux de l'acide urique* dans le sang pendant le bain.

B

Les analyses dans l'urine

Les observations et les analyses quantitatives des chlorures (en NaCl), des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique dans les urines avant et après le bain de sable donnent les résultats suivants :

Volume : Nous avons recueilli l'urine émise dans l'espace des deux heures qui précèdent le bain et de nouveau dans l'espace des deux heures qui suivent le bain. Ceci pour obtenir une mesure d'appréciation de l'effet diurétique ou anurétique du bain et, en même temps, pour saisir l'augmentation ou la diminution

de concentration de ces diverses substances dans l'urine émise pendant une durée égale de temps, avant et après le bain.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas, la quantité d'urine après le bain est *diminuée* dans tous les 13 cas.

La *moyenne* des 13 cas donne une *diminution* de 107 cc.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites qui ont subi un bain de sable au début et à la fin de la cure, nous pouvons dire qu'ils font une réaction semblable au début et à la fin : une diminution de 100 cc. au début, de 140 cc. à la fin pour le premier cas ; une diminution de 185 cc. au début et de 230 cc. à la fin pour le second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur les 5 cas, la quantité d'urine après le bain *diminue* dans 4 cas, *augmente* dans 1 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *diminution* de — 74 cc.

Donc tant chez les polyarthritiques que chez les sujets normaux, la quantité d'urine diminue pendant le bain et diminue plus chez les polyarthritiques.

Pour se rendre compte de la valeur absolue de ces constatations concernant le volume, il faut tenir compte de la perte de poids pendant le bain, c'est-à-dire de la transpiration, pour pouvoir apprécier la perte totale de liquide, la déshydratation.

Poids :

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas nous avons une *diminution* de poids dans 10 cas, un poids stable dans les 3 autres cas.

La *moyenne* des 13 cas donne une *diminution* de 161 g.

En ce qui concerne les deux polyarthritiques qui ont subi un bain de sable au début et à la fin de la cure, nous voyons à peu près la même perte de poids au début (400 g.) et à la fin (300 g.) dans le premier cas ; un poids inchangé au début dans le second cas et une perte de 110 g. à la fin de la cure.

Témoins

Pendant le bain :

Sur les 5 témoins nous avons une *diminution* de poids dans 4 cas, poids inchangé dans 1 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *diminution* de 320 g.

Dans la majorité des cas, tant chez les polyarthritiques que chez les normaux, nous avons une perte de poids pendant le bain par la transpiration. La moyenne de cette perte en poids est plus élevée chez les témoins.

La densité : Nous avons exclu dans nos observations l'urine de la nuit, en analysant uniquement la miction entre 5 h. et 7 h. le matin et celle entre 7 h. et 9 h. du matin, après le bain.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas, la densité d'urine *augmente* sous l'influence du bain dans 12 cas. Elle diminue légèrement dans 1 cas.

La *moyenne* des 13 cas donne une *augmentation* de 5,76.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites qui ont subi un bain au début et à la fin de la cure, l'augmentation de la densité est de nouveau très semblable, soit de 2 au début et à la fin du premier cas ; soit de 13 au début et de 12 à la fin du second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Chez les 5 témoins, la densité d'urine *augmente* dans 4 cas, reste stable dans le cinquième.

La *moyenne* des 5 cas est une *augmentation* de 2,5.

Nous constatons donc une augmentation de la densité d'urine pendant le bain tant chez les polyarthritiques que chez les normaux. La moyenne de l'augmentation est nettement plus élevée chez les polyarthritiques. Rappelons que la diminution du volume urinaire est plus marquée chez les polyarthritiques.

La réaction : Pour les premières observations, nous avons utilisé uniquement le papier de lackmus ; pour les suivantes, nous avons eu à disposition le papier Pottier (phosphorme) qui indique directement le pH.

Polyarthritiques

Pendant le bain :

Sur les 13 cas nous avons un virement de 0,5 pH du côté alcalin pendant le bain dans 6 cas, le même pH avant et après le bain dans 3 cas, un virement dans le sens de l'acidité de 0,5 et de 1 pH dans 4 cas.

En *moyenne* cela nous donne un *virage minimal* du côté alcalin de 0,12 pH.

Variabilité constatée : entre pH 6 et pH 7,5.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites ayant subi un bain de contrôle au début et à la fin de la cure, l'urine

reste acide au début de la cure pour le premier cas, passe de pH 6,5 à pH 7 à la fin; tandis que dans le second cas nous avons un virement de 1 pH du côté acide lors des deux contrôles.

Témoins

Pendant le bain :

Sur 5 cas nous avons un virement dans le sens de l'alcalinité de 0,5 pH dans 3 cas, une réaction inchangée dans 2 cas.

La moyenne des 5 cas nous donne un virage léger de 0,3 pH du côté alcalin.

En comparant les réactions d'urine des polyarthritiques et des sujets normaux, nous constatons une légère tendance de virer du côté alcalin, surtout chez les normaux.

Pour les *analyses quantitatives dans l'urine* qui suivent, nous ne considérons que le poids de la substance contenu dans la quantité d'urine émise dans le temps d'expérience.

Chlorures (en NaCl) : Indications reçues en ‰. Norme : 8-14 g/l.

Nous avons donc calculé les variations réelles pour chaque malade, le poids de la substance sur la quantité d'urine émise dans le temps d'expérience.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas nous trouvons une *diminution* des chlorures de sodium dans l'urine dans 12 cas, une augmentation dans 1 cas.

La moyenne des 13 cas donne une *diminution* de —0,63 g.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites ayant subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, ils montrent une réaction différente : une légère augmentation au début et une diminution à la fin de la cure pour le premier cas ; une diminution légère au début, plus marquée à la fin pour le deuxième cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur 5 cas nous constatons une *diminution* dans 4 cas, une augmentation dans le cinquième cas.

En moyenne une *diminution* de —0,86 g.

Tant chez les polyarthritiques que chez les sujets normaux, nous trouvons une diminution des chlorures de sodium, diminution plus marquée chez les sujets normaux.

Phosphates : Indications données en ‰. Norme : 1,7-2,5 ‰ (en P205).

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas nous trouvons une *diminution* des phosphates dans l'urine dans tous les 13 cas.

La *moyenne* des 13 cas est une *diminution* de —0,06 g.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites ayant subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, nous avons une diminution soit au début soit à la fin de la cure pour les deux cas, plus marquée au début pour le premier cas, plus marquée à la fin pour le second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur tous les 5 cas nous trouvons une *diminution*. C'est une *diminution en moyenne* de —0,12 g.

Chez les polyarthritiques ainsi que chez les sujets normaux, nous constatons une diminution des phosphates dans l'urine émise, diminution qui est de moitié plus faible chez les polyarthritiques que chez les normaux.

Rappelons ici le rôle des phosphates comme « substances tampons » pour éviter des variations trop rapides du pH. Dans l'urine les phosphates s'éliminent avec une ou deux valeurs basiques, dans l'intestin, avec trois valeurs basiques. Au moment où les phosphates diminuent dans l'urine « l'équilibre acido-base » s'incline du côté alcalin, ce qui correspond à nos constatations concernant le pH dans l'urine avant et après le bain.

Urée : Indications données en ‰. Norme : 20-25 g/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 13 cas nous trouvons une *diminution* dans 12 cas, pas de modification dans 1 cas.

La *moyenne* des 13 cas est une *diminution* de —0,71 g.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthritiques ayant subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, ils montrent les deux une diminution soit au début soit à la fin de la cure, diminution légèrement plus marquée au début pour le premier cas ; légèrement plus marquée à la fin pour le second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur les 5 cas il y a *diminution* dans 4 cas, une augmentation dans 1 cas.

La *moyenne* des 5 cas est une *diminution* de —1,06 g.

Chez les deux groupes nous constatons une diminution de l'urée pendant le bain, diminution qui est le double chez les sujets normaux de ce qu'elle est chez les polyarthritiques.

Acide urique : Indications données en ‰. Norme : 0,3-0,6 g/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Sur 12 cas nous avons une *diminution* dans 9 cas, pas de modification dans 1 cas, une augmentation dans 2 cas.

La *moyenne* des 12 cas est une *diminution* de —0,03 g.

En ce qui concerne les deux cas avec bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, ils montrent chaque fois une diminution ; plus marquée au début pour le premier, plus marquée à la fin pour le second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur 5 cas nous avons une *diminution* dans 3 cas, une augmentation dans 2 cas.

La *moyenne* des 5 cas donne une *diminution* de —0,19 g.

Dans la majorité des cas des deux groupes se produit une diminution, une diminution dont la moyenne est plus élevée chez les sujets normaux.

Acide oxalique : Indications données en mg/l. Norme : 0-20 mg/l.

Polyarthrites

Pendant le bain :

Nous trouvons sur les 9 cas 7 *diminutions*, 1 augmentation, 1 cas sans modification.

La *moyenne* des 9 cas est une *diminution* de —1,05 mg/l.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites ayant subi le bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, ils présentent les deux des diminutions au début et à la fin de la cure, plus marquée au début pour le premier cas, plus marquée à la fin de la cure pour le second cas.

Témoins

Pendant le bain :

Sur 3 cas se trouvent 2 *diminutions* et 1 augmentation.

En *moyenne* une *diminution* de —1,46 mg/l.

Autant qu'il est possible de restreindre ces cas nous permet de conclure, nous voyons que soit les polyarthritiques soit les normaux nous montrent une diminution. Elle est plus accentuée chez les sujets normaux.

En résumant les analyses quantitatives et les observations dans l'urine, nous constatons que l'influence du bain de sable se présente ainsi, lorsqu'on compare les cas témoins avec les cas de polyarthrites :

La comparaison entre les *volumes urinaires* et la perte de *poids* pendant le bain nous montre que la *perte totale de liquide* chez les polyarthritiques est plus petite que chez les sujets normaux.

Une comparaison entre les *volumes urinaires* et la *densité* nous apprend que les polyarthritiques excrètent pendant le bain en totalité 38,4 % moins de substances dans l'urine que les sujets normaux.

La quantité des *chlorures de sodium* éliminées, des *phosphates*, de l'*urée*, de l'*acide urique*, de l'*acide oxalique* est plus grande chez les polyarthritiques que chez les sujets normaux.

C

Comparaison des résultats d'analyses dans le sang et dans l'urine

La concentration du *chlore* dans le sang augmente davantage chez les sujets normaux que chez les polyarthritiques, et la concentration des chlorures dans l'urine diminue davantage chez les sujets normaux que chez les polyarthritiques.

La concentration de l'*acide urique* dans le sang ne montre que des variations faibles (diminution faible chez les polyarthritiques, augmentation faible chez les sujets normaux), et la concentration de l'acide urique dans l'urine diminue davantage chez les sujets normaux.

La concentration de l'*urée* dans le sang augmente faiblement chez les polyarthritiques, nettement chez les sujets normaux. La concentration de l'urée dans l'urine diminue davantage chez les sujets normaux que chez les polyarthritiques.

En ce qui concerne les deux cas de polyarthrites ayant subi un bain de sable de contrôle au début et à la fin de la cure, nous pouvons dire ceci : Les variations de concentration de ces substances dans le sang et dans l'urine se font en général dans le même sens au début et à la fin de la cure. Elles se font à un niveau de concentration semblable au début et à la fin de la cure. Nos observations du début et de la fin de la cure sont trop peu nombreuses pour juger de l'effet de la cure.

La diminution des éliminations urinaires après le bain de sable et la concentration du sérum sanguin paraissent à première vue paradoxales.

Toutefois, si l'on pense à la forte augmentation de la circulation périphérique qui survient pendant le bain de sable, fait qui est mis en évidence par l'apparence rouge et turgescence de la peau, par la couleur vermillon du sang veineux, on doit supposer que très probablement la circulation viscérale est, de ce fait, diminuée. Pendant le bain de sable la fonction excrétrice du rein est diminuée en relation avec une diminution de la circulation rénale ; le rein élimine moins d'eau et de sels dissous. (De Gaspéro dit dans ses *Grundlagen der Hydro- und Thermotheapie*, 1922, « Sekretionsverhältnisse », p. 317 : « ... Rapide Zunahme der Bluttemperatur macht nach Munk und Senator Gefäßkrämpfe der Nieren mit Verminderung der Diurese. Die Harnabsonderung kann nach energischen Heissprozeduren bei reichlichem Scheweisse vorübergehend ganz stocken. ») Il y a donc un phénomène inverse à ce qui se produit, par exemple, pendant la digestion (circulation viscérale augmentée et circulation périphérique diminuée) et un phénomène analogue à celui observé pendant l'effort musculaire intense (Delachaux).

Nos observations nous apprennent que chez les *polyarthritiques* cette réaction rénale et éventuellement d'autres organes internes métaboliques au bain de sable général est plus lente et moins complète que chez les *sujets normaux*. Reste à savoir si cette hypo-activité rénale et peut-être d'autres organes internes au service du métabolisme n'est que relative, momentanée et quelle en est la durée.

Cette question a donné lieu à une nouvelle série d'observations pendant la saison balnéaire 1946 et forme le point de départ du chapitre suivant.

CHAPITRE III

Recherches sur l'action tardive d'un bain de sable général sur le métabolisme de l'eau, de sels et de certaines substances organiques

Nous avons élargi et complété le chapitre précédent en étendant le dosage quantitatif des substances recherchées dans le sang et dans l'urine sur un espace de temps plus prolongé après le bain de sable, afin de voir comment l'élimination urinaire se rétablit et ses modalités dans les cas normaux et chez les polyarthritiques.

Nous avons refait un contrôle quantitatif deux heures après le bain de sable et de nouveau cinq heures après le bain de sable. La complication qui surgit en procédant ainsi est d'ordre pratique : il est en effet difficile de faire accepter par les patients, surtout après un bain de sable, de rester à jeun jusqu'à la fin de l'expérience. Forcément un repas influence le chimisme sanguin surtout en ce qui concerne les chlorures. Nous ferons dorénavant la distinction des cas ayant pris un repas entre la troisième et la quatrième prise de sang et ceux qui n'ont pas pris de repas. Nous avons ainsi rassemblé de nouveau dix-huit observations : dans les premiers cas au début de la saison, nous avons terminé l'examen à 11 h., deux heures et demie après le bain, dans la suite les résultats des analyses nous ayant montré qu'à cette heure-là une partie des patients n'avaient pas rétabli l'équilibre, nous avons pu obtenir de quelques patients qu'ils acceptent de retarder leur repas jusqu'à 14 h. Le procédé pour les analyses est donc le suivant :

5 h. : *Première miction d'urine.* Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction.

7 h. : *Deuxième miction d'urine.* Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyse quantitative des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique.

Première prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

Poids du patient.

7 h. 45 : *Bain de sable général*, durée vingt minutes.

Poids du patient.

8 h. 45 : *Troisième miction d'urine.* Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyse quantitative des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique.

Deuxième prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

9 h. : Petit déjeuner : thé sucré 3 dl., pain blanc, confiture, beurre.

11 h. : *Quatrième miction d'urine.* Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyse quantitative des chlorures, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique.

Troisième prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

11 h. 30 : Déjeuner (pas pour tous les cas).

14 h. : *Cinquième miction d'urine.* Mesure de la quantité, de la densité, de la réaction. Analyses quantitatives idem.

Quatrième prise de sang. Analyse quantitative du chlore, de l'urée, de l'acide urique.

Nos observations se composent de 6 témoins et de 12 polyarthritiques. Elles se groupent comme suit : 4 polyarthrites chroniques primaires, dont 1 cas sur base endocrinienne et 2 cas graves, progressifs ; 3 polyarthrites secondaires subaiguës, dont 2 postgrippales, 1 à base luetique ; 4 polyarthrites secondaires chroniques, dont 2 à foyers banaux, 1 postgrippale, 1 Tbc. ; enfin 1 périarthrite (épaule). Les témoins se composent de 2 arthroses de la hanche et de 4 spondylarthroses lombaires.

A

Les analyses dans le sang

Pour avoir une moyenne du plus grand nombre de cas possible, nous avons ajouté pour les résultats pendant le bain (7 h.-9 h.) aux cas de 1946 ceux de 1945, puisque les deux premières prises de sang ont été faites exactement dans les mêmes conditions. (Au cours de cet exposé il faut noter que dans certains cas on n'a pas pu obtenir les quantités de sang nécessaires à toutes les analyses.)

Chlore : Indications données en g/l. Marge d'erreur de laboratoire : 0,03 g/l. Variabilité constatée : 3,46 g/l. minimum, 3,97 g/l. maximum.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Augmentation du taux de chlore dans 7 cas, diminution dans 3 cas.

La *moyenne* des 10 cas donne une *augmentation* de 0,03 g/l.

Deux heures après le bain :

Augmentation du taux de chlore dans le sang dans 4 cas, *diminution* dans 6 cas.

La *moyenne* des 10 cas donne une *augmentation* de 0,002 g/l.

Cinq heures après le bain :

Les cas ayant pris le déjeuner comme ceux n'ayant pas pris de déjeuner montrent une *augmentation* du chlore.

Les *moyennes* de cette *augmentation* sont respectivement + 0,037 g/l. et + 0,04 g/l.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation du taux de chlore dans 15 cas, diminution dans 4 cas, pas de variation dans 1 cas.

La *moyenne* des 20 cas est une *augmentation* de + 0,075 g/l.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Augmentation du taux de chlore dans 5 cas, diminution dans 1 cas.

La *moyenne* des 6 cas donne une *augmentation* de + 0,03 g/l.

Deux heures après le bain :

Augmentation du taux de chlore dans 3 cas, diminution dans 3 cas. La *moyenne* des 6 cas est une *diminution* de — 0,04 g/l.

Cinq heures après le bain :

Les cas ayant pris un repas à 11 h. 30 donnent une *augmentation*, les cas n'ayant pas pris de repas donnent une *diminution*.

La *moyenne* des premiers est de + 0,3 g/l., la *moyenne* des deuxièmes est de — 0,05 g/l.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation du taux de chlore dans 10 cas, diminution dans 1 cas.

La *moyenne* des 11 cas est une *augmentation* de + 0,13 g/l.

Nous constatons donc une *augmentation* du taux de chlore sanguin immédiatement après le bain dans la majorité des cas des polyarthritiques et des normaux. La *moyenne* de cette élévation est plus

accentuée pour les cas témoins. Cette augmentation se maintient pendant les cinq heures suivantes (en ne tenant compte que des cas n'ayant pas pris de repas) chez les polyarthritiques. Chez les témoins en revanche on constate une diminution dès la deuxième heure après le bain, de sorte que le statu quo ante est atteint après cinq heures. La différence de variation est plus grande pour les témoins entre le premier et le deuxième intervalle, et plus grande pour les polyarthritiques entre le deuxième et le troisième intervalle.

Urée : Indications données en g/l. Marge d'erreur de laboratoire : 0,03 g/l. Variabilité constatée : 0,2 g/l. minimum, 0,4 g/l. maximum.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'urée sanguin dans 4 cas, diminution dans 3 cas, pas de changement dans 3 cas.

La *moyenne* des 10 cas est 0, c'est-à-dire ni augmentation ni diminution.

Deux heures après le bain :

Augmentation du taux de l'urée dans le sang dans 4 cas, *diminution* dans 5 cas, pas de changement dans 1 cas.

La *moyenne* des 10 cas donne une *diminution* de $-0,02$ g/l.

Cinq heures après le bain :

Les cas ayant eu un repas montrent une très *légère diminution* de l'urée dans le sang, les cas n'ayant pas eu de repas montrent une *diminution plus nette*, en moyenne $-0,025$ g/l. les premiers, $-0,15$ g/l. les deuxièmes.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'urée dans le sang dans 9 cas, diminution dans 8 cas, pas de changement dans 5 cas.

La *moyenne* des 22 cas donne une très *légère augmentation* de $+0,002$ g/l., pratiquement statu quo.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'urée sanguin dans 2 cas, pas de changement dans 2 cas, diminution dans 2 cas, donc aucune prédominance d'un type de variation.

La *moyenne* des 6 cas est une *diminution* de $-0,01$ g/l.

Deux heures après le bain :

Augmentation dans 2 cas, pas de changement dans 2 cas, diminution dans 2 cas.

La *moyenne* des 6 cas est de 0, donc ni augmentation ni diminution.

Cinq heures après le bain :

Tant les cas avec repas que les cas sans repas donnent une *Augmentation*, qui est cependant plus marquée chez les cas ayant pris un repas.

En *moyenne* + 0,02 contre + 0,01 g/l.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'urée sanguin dans 6 cas, diminution dans 3 cas, pas de variation dans 2 cas.

La *moyenne* des 11 cas donne une *augmentation* de + 0,02 g/l.

Nous ne constatons pas de prédominance nette d'un type de variation pendant le bain, ni deux heures après, soit chez les polyarthritiques soit chez les normaux. La *moyenne* cependant donne une légère *augmentation* chez les deux, plus marquée dans les cas normaux. Après les cinq heures suivantes, on constate chez les polyarthritiques une diminution en *moyenne* sans grand écart. Dans les cas normaux nous n'avons pas de changement après deux heures ni après cinq heures, sans grand écart également. Les différences de variation sont plus grandes chez les polyarthritiques.

Acide urique : Indications données en mg/l. Marge d'erreur de laboratoire : 3 mg/l. Variabilité constatée : 20 mg/l.-57 mg/l.

1946. *Polyarthrites*

Pendant le bain :

Augmentation du taux d'acide urique dans le sang dans 3 cas, pas de changement dans 3 cas, *diminution* dans 4 cas.

La *moyenne* des 10 cas donne une *diminution* de — 0,5 mg/l.

Deux heures après le bain :

Augmentation du taux d'acide urique dans 1 cas, *diminution* dans 2 cas.

La *moyenne* des 3 cas donne une *diminution* de — 0,25 mg/l.

Cinq heures après le bain :

Pas suffisamment de cas complets en ce qui concerne l'acide urique pour en juger par ces dernières trois heures.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation dans 7 cas, *diminution* dans 6 cas, pas de changement dans 4 cas.

La *moyenne* des 17 cas donne une *diminution* de — 1,08 mg/l.

1946. *Témoins*

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'acide urique dans 2 cas, *diminution* dans 2 cas, pas de changement dans 2 cas.

La *moyenne* des 6 cas montre une *augmentation* de + 1,3 mg/l.

Deux heures après le bain :

Diminution dans 3 cas.

La *moyenne* de ces 3 cas est de $-4,6$ mg/l., donc une *diminution*.

Cinq heures après le bain :

Pas suffisamment de cas complets.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation du taux de l'acide urique dans 5 cas, *diminution* dans 3 cas, pas de changement dans 3 cas.

La *moyenne* des 11 cas est une *augmentation* de $+2,03$ mg/l.

Nous ne constatons pas de prédominance de cas avec augmentation ou avec diminution du taux de l'acide urique pendant le bain chez les polyarthritiques ni dans les cas normaux. La moyenne nous donne pour les polyarthritiques une diminution légère, pour les cas témoins une augmentation légère. Les deux heures suivantes montrent une diminution pour les deux groupes, plus marquée pour les cas normaux. Les différences sont donc plus marquées pour les cas normaux.

En résumant les analyses quantitatives dans le sang, nous constatons que l'influence du bain de sable se présente ainsi :

Les polyarthrites font une *augmentation* nette (en dessus de la marge d'erreur de laboratoire) du taux de *chlore* dans le sang immédiatement après le bain et qui persiste pendant les cinq heures qui suivent le bain.

Elles ne font qu'une *faible augmentation* (en dedans de la marge d'erreur de laboratoire) du taux de l'urée dans le sang immédiatement après le bain qui se transforme en une *diminution* nette cinq heures après le bain.

Elles font une *faible diminution* (en dedans de la marge d'erreur de laboratoire) du taux de l'acide urique dans le sang immédiatement après le bain qui se maintient les heures suivantes après le bain.

Les témoins font une *augmentation* du taux de *chlore* dans le sang deux fois plus accentuées que les polyarthritiques, immédiatement après le bain de sable. Ce taux diminue dès lors au-dessous du chiffre initial après deux heures et reste de même en diminution après cinq heures. La courbe des variations est donc plus accentuée.

Quant à l'urée, une *augmentation plus accentuée* (quoique faible aussi) du taux se fait au début, qui ne se modifie plus dans la suite. La courbe des variations est moins marquée.

De même le taux d'*acide urique* augmente faiblement tout de suite après le bain pour diminuer deux heures plus tard. La variation pendant ce temps est plus accentuée chez les sujets normaux.

B

Les analyses dans l'urine

Les observations et les analyses quantitatives des chlorures (en NaCl), des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique dans les urines donnent les résultats suivants :

Volume : Nous avons recueilli l'urine émise dans l'espace des deux heures qui précèdent le bain et de nouveau dans l'espace des deux et des cinq heures qui suivent le bain.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Diminution de la quantité d'urine dans 10 cas, augmentation dans 1 cas.

La *diminution moyenne* est de —87 cc.

Poids : Pour se rendre compte de la valeur absolue de ces constatations concernant le volume, il faut tenir compte de la perte de poids de 7 h. à 9 h., c'est-à-dire de la transpiration.

Pendant le bain :

Perte de poids dans 11 cas. Pas de perte de poids dans 1 cas.

La *moyenne* de la perte de poids est de —242 g.

Volume :

Deux heures après :

Augmentation de la quantité d'urine dans 9 cas, diminution dans 2 cas.

En *moyenne* l'*augmentation* est de +64 cc.

Cinq heures après :

Pour les cas ayant pris un repas nous avons autant d'*augmentation* que de *diminution*, de même pour les cas n'ayant pas pris de repas.

La *moyenne* des cas n'ayant pas pris de repas est une *diminution* de —60 cc.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de la quantité d'urine dans 23 cas, augmentation dans 1 cas.

La *moyenne* de ces 24 cas est une *diminution* de —97 cc.

Simultanément nous avons une *perte de poids* dans 21 cas, pas de changement du poids dans 3 cas.

La *perte de poids moyenne* des 24 cas est de — 212 g.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Diminution de la quantité d'urine dans 4 cas, augmentation dans 2 cas.

La *moyenne* donne une *augmentation* de 4 cc.

Pendant le bain :

Nous avons une *perte de poids* également dans tous les 6 cas, en moyenne de — 200 g.

Deux heures après :

Augmentation de la quantité d'urine dans 5 cas, diminution dans 1 cas.

En *moyenne* nous avons une *augmentation* de + 84 cc.

Cinq heures après :

La *moyenne* des cas n'ayant pas pris de repas donne une *augmentation* de + 45 cc., celle des cas ayant pris le repas, une *augmentation* de + 50 cc. Sur le nombre des cas nous n'avons pas de prédominance d'augmentations ni de diminutions.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de la quantité d'urine dans 8 cas, augmentation dans 3 cas.

La *moyenne* de tous les 11 cas donne une *diminution* de — 70 cc. Simultanément nous avons une *perte de poids* dans 10 cas, pas de changement de poids dans 1 cas.

La *moyenne* de tous les 11 cas est une *diminution* de — 260 g.

Après le bain, la diminution de la quantité d'urine est plus marquée pour les polyarthritiques que pour les cas normaux, simultanément avec une perte de poids plutôt moindre que pour les cas normaux. Il persiste une augmentation de la quantité d'urine encore cinq heures après le bain dans les cas normaux n'ayant pas pris de repas, tandis que les polyarthritiques montrent une diminution à ce moment-là. La perte de liquide totale est plus petite chez les polyarthritiques pendant le bain, et même les cinq heures qui suivent le bain.

La densité : Nous avons donc de nouveau exclu dans nos observations l'urine de la nuit, en analysant uniquement la miction entre 5 h. et 7 h. le matin et celle des cinq heures après le bain.

1946. *Polyarthritiques*

Pendant le bain :

Augmentation de la densité dans 7 cas, diminution dans 3 cas.
La *moyenne* de ces 10 cas donne une *augmentation* de + 4.

Deux heures après :

Augmentation de la densité de l'urine dans 2 cas, pas de changement dans 1 cas, *diminution* dans 7 cas.
En *moyenne* cela donne une *diminution* de — 4.

Cinq heures après :

Pas de prédominance de type de variation ni pour les cas ayant pris un repas, ni pour les cas n'ayant pas pris de repas.
En *moyenne* toutefois nous avons une *diminution* de — 0,5 pour les cas sans repas, une *augmentation* de + 3,8 pour les cas avec repas.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation de la densité de l'urine dans 19 cas, diminution dans 4 cas.
La *moyenne* est une *augmentation* de + 4,8.

1946 *Témoins*

Pendant le bain :

Augmentation de la densité dans 3 cas, diminution dans 2 cas, pas de changement dans 1 cas.
La *moyenne* de tous les 6 cas est une *augmentation* de + 0,2.

Deux heures après :

Diminution dans 3 cas, pas de changement dans 2 cas, *augmentation* dans 1 cas.
La *moyenne* est une *diminution* de — 2,8.

Cinq heures après :

Les cas sans repas *diminuent* leur densité, les cas avec repas *l'augmentent*. Les premiers en moyenne — 7,5, les seconds en moyenne + 5.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Augmentation de la densité urinaire dans 7 cas, pas de changement dans 2 cas, diminution dans 2 cas.
La *moyenne* de ces 11 cas donne une *augmentation* de + 1,4.

Nous constatons donc pendant le bain une diminution de la quantité urinaire plus marquée chez les polyarthrites avec augmentation aussi plus considérable de la densité. L'urine semble donc plus concentrée. Pendant les deux heures suivantes, l'augmentation de la quantité est moindre chez les polyarthritiques, la diminution

de la densité est plus marquée. L'urine semble donc moins concentrée. Pendant les trois dernières heures, pour une diminution de la quantité, la densité change à peine ($-0,5$). L'urine semble donc de nouveau plus concentrée. Dans les cas normaux, elle diminue avec une augmentation de la quantité pendant les dernières trois heures.

La réaction :

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Pas de changement de la réaction dans 6 cas, virage du côté acide dans 3 cas, du côté alcalin dans 2 cas.

En *moyenne* léger virage du côté acide de $-0,05$.

Deux heures après le bain :

Pas de changement de réaction dans 4 cas, virage du côté alcalin dans 3 cas, du côté acide dans 4 cas.

En *moyenne* léger virage du côté alcalin de $+0,05$.

Cinq heures après le bain :

Pas de changement de réaction dans les cas n'ayant pas pris de repas. Virage moyen dans les cas ayant pris un repas du côté alcalin de $0,3$.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Pas de changement de réaction dans 9 cas, un virage léger du côté acide dans 7 cas, un virage du côté alcalin dans 8 cas.

La *moyenne* des 24 cas donne un *virage du côté alcalin* de $+0,03$.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Virage du côté alcalin dans 3 cas, pas de changement de réaction dans 2 cas. Virage du côté acide dans 1 cas.

En *moyenne* un léger virage du côté du côté alcalin de $+0,15$.

Deux heures après le bain :

Pas de changement de réaction dans 5 cas, virage du côté alcalin dans 1 cas.

Cinq heures après :

Pas de prédominance de type de variation dans les cas sans ou avec repas.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Virage du côté alcalin dans 6 cas pas de changement de réaction dans 4 cas, virage du côté acide dans 1 cas.

La *moyenne* de tous ces 11 cas est un *virage du côté alcalin* de $+0,23$.

Autant que nos exemples nous permettent de juger, nous constatons une tendance pour les deux groupes de virer du côté alcalin, dans les cas normaux pendant le bain, chez les polyarthritiques plutôt les deux heures qui suivent le bain. Il n'y a toutefois pas de changements de réaction importants.

Pour les *analyses quantitatives dans l'urine* qui suivent, nous ne considérons que le poids de la substance contenu dans la quantité d'urine émise dans les temps d'expérience (pas le ‰). Dans les résumés concernant les différentes substances nous tenons compte du plus grand nombre de cas possible pendant le bain, donc 1945 + 1946 ensemble.

Chlorures (en NaCl) : Indications données en ‰.

1946 *Polyarthrites*

Pendant le bain :

Diminution du taux des chlorures de sodium dans l'urine dans 10 cas, augmentation dans 2 cas.

La *moyenne* des 12 cas est une *diminution* de $-0,34$ g.

Deux heures après :

Augmentation du taux des chlorures de sodium dans 7 cas, diminution dans 3 cas.

La *moyenne* de ces 10 cas est une *augmentation* de $+0,09$ g.

Cinq heures après :

Les cas n'ayant pas pris de repas montrent une *diminution* (en moyenne de $-0,41$ g.) ; les cas ayant pris un repas montrent une *augmentation* (en moyenne de $+0,41$ g.).

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution en poids du taux des chlorures de sodium dans 22 cas, augmentation dans 3 cas.

La *moyenne* des 25 cas est une *diminution* de $-0,48$ g.

1946. *Témoins*

Pendant le bain :

Diminution du taux des chlorures dans 3 cas, augmentation dans 3 cas.

La *moyenne* des 6 cas donne une *augmentation* de $+0,17$ g.

Deux heures après :

Augmentation dans 5 cas, diminution dans 1 cas.

La *moyenne* des 6 cas donne une *augmentation* de $+0,59$ g.

Cinq heures après :

Aussi ici, comme attendu, les cas ayant pris un repas *augmentent* de chlorures dans l'urine (en moyenne $+0,7$ g.) et les cas sans repas *diminuent* (en moyenne $-1,4$ g.).

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution des chlorures de sodium dans 7 cas, augmentation dans 4 cas.

La *moyenne* des 11 cas est une *diminution* de $-0,34$ g.

Nous constatons donc une diminution en poids du taux des chlorures de sodium dans l'urine pendant le bain chez les polyarthritiques et dans les cas normaux. La diminution est plus accentuée chez les polyarthritiques. Dans les deux heures qui suivent le bain, nous avons une augmentation également dans les deux groupes, plus accentuée cependant dans les cas normaux ; pour les dernières trois heures nous avons de nouveau une diminution chez les deux (sans repas), surtout dans les cas normaux. Les différences de variation sont plus grandes dans les cas témoins.

Phosphates : Indications données en ‰.

1946. *Polyarthrites*

Pendant le bain :

Diminution des phosphates dans l'urine dans 6 cas, pas de changement dans 1 cas, augmentation dans 1 cas.

En *moyenne* nous avons une *diminution* de $-0,04$ g.

Deux heures après :

Augmentation des phosphates dans l'urine dans 8 cas, diminution dans 1 cas.

En *moyenne* nous avons une *augmentation* de $+0,05$ g.

Cinq heures après :

Pas de variation dans les cas sans repas, augmentation (moyennement de $0,03$ g.) dans les cas ayant pris un repas.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution des phosphates dans l'urine dans 19 cas, pas de changement dans 1 cas, augmentation dans 1 cas.

La *moyenne* des 21 cas est une *diminution* de $-0,05$ g.

1946. *Témoins*

Pendant le bain :

Diminution dans 5 cas, augmentation dans 1 cas.

La *moyenne* des 6 cas est une *diminution* de $-0,02$ g.

Deux heures après :

Augmentation dans tous les 6 cas, en *moyenne* de $+0,06$ g.

Cinq heures après :

Diminution (en moyenne de $-0,02$ g.) pour les cas n'ayant pas pris de repas, augmentation (en moyenne de $+0,15$ g.) pour les cas ayant pris un repas.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution dans 10 cas, augmentation dans 1 cas.

En *moyenne* une *diminution* de $-0,07$ g.

Nous constatons donc une diminution en poids des phosphates dans l'urine pendant le bain chez les polyarthritiques et chez les normaux, plus marquée pour le derniers. Dans les deux heures qui suivent le bain, nous avons une augmentation également dans les deux groupes, plus marquée pour les témoins. Pas de changement (polyarthritiques) ou diminution légère (normaux) durant les dernières trois heures du contrôle. Les différences de variation sont plus marquées pour les témoins pendant les cinq heures. Rappelons encore une fois (comme l'année passée) le rôle des phosphates comme « substances tampons » pour éviter des variations trop rapides du pH. Dans l'urine, les phosphates s'éliminent avec une ou deux valeurs basiques, dans l'intestin avec trois valeurs basiques. Au moment où les phosphates diminuent dans l'urine « l'équilibre acido-base » s'incline du côté alcalin, ce qui correspond à nos constatations concernant le pH dans l'urine pendant le bain. Les deux heures suivantes pendant que les phosphates augmentent, nous n'avons pour ainsi dire point de changement de la réaction. Cette corrélation vaut pour les deux groupes, ressort cependant mieux chez les témoins.

Urée : Indications données en g/l.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Diminution de l'urée dans l'urine dans 7 cas, augmentation dans 4 cas.

La *moyenne* des 11 cas donne une *diminution* de $-0,23$ g.

Deux heures après :

Augmentation dans 7 cas, diminution dans 3 cas.

La *moyenne* des 10 cas donne une *augmentation* de $+0,24$ g.

Cinq heures après :

Les cas n'ayant pas pris de repas *diminuent* (en moyenne $-0,41$ g.), les cas ayant pris un repas *augmentent* (en moyenne $+0,36$ g.).

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de l'urée dans l'urine dans 19 cas, augmentation dans 4 cas, pas de changement dans 1 cas.

La *moyenne* des 24 cas est une *diminution* de $-0,47$ g.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Augmentation de l'urée dans l'urine dans 4 cas, diminution dans 2 cas.

La *moyenne* des 6 cas donne une *augmentation* de + 0,08 g.

Deux heures après :

Augmentation dans tous les 6 cas avec une *moyenne* de + 1,05 g.

Cinq heures après :

Diminution pour les cas n'ayant pas pris un repas (en *moyenne* de — 2,2 g.), *augmentation* pour les cas ayant pris un repas (en *moyenne* + 1,7 g.).

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de l'urée dans l'urine dans 6 cas, *augmentation* dans 5 cas.

La *moyenne* des 11 cas est une *diminution* de — 0,49 g.

Nous constatons donc de nouveau une diminution pour l'urée dans l'urine pendant le bain pour les deux groupes, diminution semblable pour les deux, à peine plus marquée pour les témoins. Dans les deux heures suivantes, nous avons une augmentation pour les deux groupes, plus prononcée pour les cas témoins, et les trois dernières heures, une diminution pour les deux groupes, de nouveau plus accentuée pour les cas témoins (cas sans repas). La différence de variation est donc plus marquée pour les cas témoins.

Acide urique : Indications données en g/l.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Diminution de l'acide urique dans l'urine dans 4 cas, *augmentation* dans 3 cas, pas de changement dans 3 cas.

La *moyenne* des 10 cas est une *diminution* de — 0,01 g.

Deux heures après :

Augmentation dans 2 cas, *diminution* dans 1 cas.

En *moyenne* une *augmentation* de + 0,01 g.

Cinq heures après :

Diminution dans les cas sans repas (*moyenne* — 0,015 g.), *augmentation* dans les cas avec repas (*moyenne* + 0,024 g.).

1945 + 1946`

Pendant le bain :

Diminution de l'acide urique dans l'urine dans 13 cas, *augmentation* dans 5 cas, pas de changement dans 4 cas.

La *moyenne* des 22 cas est une *diminution* de — 0,02 g.

1946. Témoins

Pendant le bain :

Augmentation dans 3 cas, diminution dans 3 cas.

La *moyenne* des 6 cas donne une *augmentation minimale* de + 0,003 g., ce qui constitue pour ainsi dire aucun changement.

Deux heures après :

Augmentation dans 5 cas, diminution dans 1 cas.

La *moyenne* des 6 cas est une *augmentation* de + 0,03 g.

Cinq heures après :

Diminution (moyenne — 0,08 g.) dans les cas n'ayant pas eu de repas, *augmentation* dans les cas ayant eu un repas (moyenne + 0,07 g.).

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de l'acide urique dans l'urine dans 6 cas, *augmentation* dans 5 cas.

La *moyenne* des 11 cas est une *diminution* de — 0,1 g.

Nous constatons donc une diminution de l'acide urique dans l'urine pendant le bain bien plus marquée dans les cas témoins que chez les polyarthritiques, en considérant le total des cas pendant les deux années. Durant les deux heures après le bain, nous avons une augmentation plus marquée pour les cas témoins, et pendant les dernières deux heures une diminution plus marquée pour les cas témoins (cas sans repas). Donc de nouveau les différences de variation sont plus accentuées pour les cas témoins.

Acide oxalique : Indications données en mg/l.

1946. Polyarthrites

Pendant le bain :

Augmentation de l'acide oxalique dans l'urine pendant le bain dans 4 cas, diminution dans 4 cas, pas de changement dans 1 cas.

La *moyenne* des 9 cas est une *augmentation* de + 0,06 mg.

Deux heures après :

Augmentation dans 4 cas, diminution aussi dans 4 cas.

La *moyenne* des 8 cas donne une *augmentation* de + 0,21 mg.

Cinq heures après :

Augmentation très légère dans les 2 cas n'ayant pas pris de repas (en moyenne de + 0,14 mg.), augmentation plus marquée (en moyenne de + 0,77 mg.) dans les cas ayant pris un repas.

1945 + 1946

Pendant le bain :

Diminution de l'acide oxalique dans l'urine dans 11 cas, augmentation dans 5 cas, pas de changement dans 2 cas.

La *moyenne* des 18 cas est une *diminution* de — 0,49 mg.

1946. *Témoins*

Pendant le bain :

Diminution de l'acide oxalique dans 2 cas, augmentation dans 1 cas.

En *moyenne* une *diminution* de — 0,36 mg.

Deux heures après :

Augmentation dans 5 cas, en *moyenne* de + 0,45 mg.

Cinq heures après :

Diminution dans les cas sans repas (de — 1 mg. en *moyenne*), augmentation dans les cas avec repas (+ 0,39 mg. en *moyenne*).

1945 + 1946

Pendant le bain :

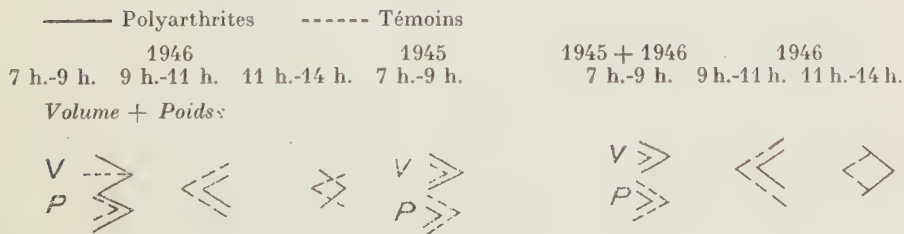
Diminution de l'acide oxalique dans l'urine pendant le bain dans 4 cas, augmentation dans 2 cas.

La *moyenne* des 6 cas est une *diminution* de — 0,91 mg.

Nous constatons des variations de valeur très petites, le maximum est une différence de 1 mg. Pendant le bain, d'après le plus grand nombre de cas, les deux groupes font une diminution, plus marquée dans les cas témoins. Dans les deux heures suivantes, les deux groupes font une augmentation, plus marquée pour les cas témoins également. Diminution dans les trois dernières heures pour les témoins, pas de changement chez les polyarthritiques. Aussi ici les différences de variation les plus grandes se trouvent dans les cas témoins.

En résumant les analyses quantitatives et les observations dans l'urine, nous constatons que l'influence du bain de sable se présente ainsi lorsqu'on compare les cas témoins avec les cas de polyarthrite :

SCHÉMA



1946			1945	1945 + 1946	1946
7 h.-9 h.	9 h.-11 h.	11 h.-14 h.	7 h.-9 h.	7 h.-9 h.	9 h.-11 h. 11 h.-14 h.
Perte de liquide :				Liquide total :	
Densité :					
NaCl :					
Différence de variation :				Différence de variation :	
I-II II-III				I-II II-III	
plus grande :					
Phosphates :					
Différence de variation :					
Urée :					
Différence de variation :					
Acide urique :					
Différence de variation :					
Acide oxalique :					
Différence de variation :					

Ce schéma nous montre que toutes les substances analysées sont éliminées de façon semblable dans le sens qui suit :

1. *L'élimination du chlorure de sodium, des phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique diminue pendant le bain, soit chez les normaux soit chez les polyarthritiques.*

L'élimination de ces mêmes substances augmente dans les deux heures qui suivent le bain, soit chez les normaux soit chez les polyarthritiques.

Entre la deuxième et la cinquième heure après le bain l'élimination de ces substances rediminue soit chez les normaux soit chez les polyarthritiques.

2. Sur la base de tous les cas dont nous disposons pendant les deux saisons, nous pouvons dire que *les variations de l'élimination sont plus grandes chez les cas normaux.*

3. *Le statu quo d'avant le bain est atteint au bout de cinq heures après le bain pour la concentration dans l'urine des chlorures, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique dans les cas témoins ; donc pour toutes nos substances contrôlées excepté les phosphates.*

Chez les polyarthritiques en comparaison avec les témoins la *perte totale de liquide* (sueur + urine) est moins accentuée pendant le bain et après le bain.

L'urine des polyarthritiques est plus concentrée (*densité*) pendant le bain, plus diluée deux heures après et de nouveau plus concentrée cinq heures après le bain.

Le statu quo ante de la concentration des substances éliminées analysées est atteint cinq heures après le bain *seulement* pour les *phosphates* chez les polyarthritiques, les autres substances subissant donc un retard dans le rétablissement de leurs valeurs d'avant le bain.

Le polyarthritique montre pour les quantités de phosphates, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide oxalique éliminées des variations moins grandes que le normal. Le chlorure de sodium en revanche montre un comportement différent des derniers, car ce sel subit l'influence des variations hydriques de l'organisme (parallélisme avec les variations du volume urinaire) et des mécanismes d'adaptation rapides du métabolisme de l'eau. Nous discuterons ce problème dans le chapitre suivant.

Les observations que nous venons de citer montrent que *si l'équilibre entre le volume, la densité, la quantité des substances éliminées de*

l'urine est rétabli dans les cas normaux cinq heures après le bain, il ne l'est en revanche pas encore chez le polyarthritique.

C.

Comparaison des résultats d'analyses dans le sang et dans l'urine

En comparant les résultats dans le sang avec les résultats dans l'urine nous pouvons dire ceci en ne considérant que les variations dépassant la précision du dosage dans le sang :

Chlore :	1945 + 1946	1946	1945	
	7 h.-9 h.	9 h.-11 h.	11 h.-14 h.	7 h.-9 h.
sang :				
				 Polyarthr.
				 Témoins
urine :				

La concentration du chlore augmente *moins* dans le sang pendant le bain chez les polyarthritiques que chez les sujets normaux, mais elle diminue *plus* dans l'urine pendant le bain.

Après le bain, la concentration sanguine ne varie plus chez les polyarthritiques, diminue chez les sujets normaux, et dans l'urine les polyarthritiques font une augmentation et une diminution moins marquées deux heures et cinq heures après le bain que les sujets normaux.

Urée :

sang :				
urine :				

La concentration de l'urée dans le sang ne varie pour ainsi dire ni pour les polyarthritiques ni pour les sujets normaux pendant le bain ni après le bain. La concentration dans l'urine diminue *moins* pendant le bain, augmente *moins* deux heures après, pour rediminuer *moins* cinq heures après le bain chez les polyarthritiques.

Acide urique :

sang :			
urine :			

La concentration de l'acide urique dans le sang ne subit pas de variation importante chez les polyarthritiques ni pendant ni après le

bain. Elle diminue après le bain chez les sujets normaux. La concentration de l'acide urique dans l'urine diminue *moins* pendant, augmente *moins* après, rediminue *moins* cinq heures après le bain chez les polyarthritiques.

D'une façon générale nous pouvons déduire de ce qui précède que dans la polyarthrite on observe en général des variations plus petites de concentration des sels minéraux dans le sang, d'une part, et de leur élimination urinaire, d'autre part, que chez l'individu normal. *La souplesse d'adaptation immédiate aux changements métaboliques imposés par un agent extérieur, thérapeutique ou autre, est diminuée chez le malade atteint de polyarthrite.*

D

Etude du métabolisme hydrosalin

Nous terminons ce travail par une petite étude sur les rapports de l'eau et du chlorure de sodium pendant le bain de sable. Le problème est délicat avec nos données et les causes d'erreur possibles sont grandes. Nous savons que le chlorure de sodium dans l'organisme est intimement lié aux échanges hydriques et ne peut pas être comparé à cet égard avec les autres substances que nous avons étudiées dans les chapitres précédents. Le rein, en particulier l'action absorbante de son appareil tubulaire sous des influences neuro-hormonales, est considéré comme le régulateur de la concentration sanguine du chlorure de sodium et du volume extracellulaire de l'organisme. Le volume extracellulaire est composé par le volume du sérum sanguin et le volume du liquide interstitiel.

Nous avons vu précédemment que le taux du chlorure de sodium sanguin augmente pendant le bain de sable, soit chez les polyarthritiques soit dans les cas normaux (voir table II). Il augmente davantage dans les cas normaux. La déshydratation est-elle plus forte dans les cas normaux? Des deux chapitres précédents (p. 118 et p. 130) résulte qu'effectivement la perte totale de liquide, urine plus sueur (poids), est plus grande dans les cas normaux. La sueur est une perte simultanée d'eau et de chlorure de sodium, en général en solution hypotonique (2 ‰). Cramer a cependant trouvé que la sueur des polyarthritiques peut contenir davantage de chlorure de sodium que celle des normaux (entre 1,3-6 ‰) elle peut donc devenir

presque isotonique. La perte d'eau pendant la transpiration est donc en général proportionnellement plus forte que la perte de chlorure de sodium, par conséquent la concentration sanguine de chlorure de sodium plus élevée et le volume du liquide extracellulaire diminué. La tension osmotique entre le milieu intra- et extracellulaire augmente. L'isotonie, que l'organisme cherchera à rétablir immédiatement, peut se faire par deux voies différentes : Premièrement par la régulation rénale, en particulier par l'excrétion d'un excès de chlorure de sodium du sang pour prévenir ou diminuer une déperdition d'eau du milieu intracellulaire dans le milieu extracellulaire. Deuxièmement par un transfert d'eau des cellules dans le milieu extracellulaire, donc par déshydratation cellulaire. Toute transpiration considérable affecte donc les deux milieux. Il s'agit alors d'une déshydratation globale.

Dans nos cas le rétablissement de l'isotonie par la fonction rénale se présente ainsi : Pour les témoins la concentration sanguine normale du chlorure de sodium est rétablie cinq heures après le bain, parce que l'excrétion du chlorure de sodium par voie rénale est plus forte pendant le bain et deux heures après le bain. (Deux heures après le bain diminution du taux sanguin et excrétion plus marquée, cinq heures après le bain statu quo ante dans le sang et excrétion rediminuée.) *La fonction rénale s'adapte immédiatement aux modifications dans l'équilibre sanguin hydrosalin.* Chez les polyarthritiques nous ne trouvons pas ce mécanisme d'adaptation. L'élévation du taux de chlorure de sodium sanguin persiste pendant cinq heures, l'excrétion rénale est plus réduite, excepté au dernier contrôle, cinq heures après le bain où elle est plus grande que celle des normaux, qui est déjà stabilisée à ce moment-là. *La régulation par voie rénale de l'équilibre hydrosalin de l'organisme atteint d'une polyarthrite se fait plus lentement.*

Le problème des échanges hydriques qui se passent éventuellement à la suite du bain de sable entre le milieu extra- et intracellulaire, à la « frontière et barrière » entre le domaine du Na-ion et le K-ion, est plus complexe. Nous savons qu'à part les globules rouges, les cellules de notre organisme ne contiennent pas de chlorure de sodium et que les phénomènes d'osmose intracellulaire ne peuvent se produire qu'en troublant momentanément l'isotonie du liquide extracellulaire. Nous savons aussi de façon précise que l'équilibre au point de vue concentration du chlorure de sodium dans le sérum et dans le liquide interstitiel, ne peut être troublé que pour de très courts

instants. En effet des expériences concluantes montrent qu'en une minute l'équilibre se rétablit (Mach. p. 54¹). Nous calculerons donc, en prenant quelques exemples parmi nos cas, comment ces rapports NaCl-eau se comportent. Nous rechercherons ensuite si nous trouvons des modifications et jusqu'où elles se répercutent, et quels peuvent être les rapports éventuels avec le milieu intracellulaire, dont la dépendance est moins directe. Un exemple « type » montrera notre procédé qui se fait en différentes étapes. Ainsi faisant, il y a lieu d'exprimer certaines réserves quant aux résultats quantitatifs de nos calculs, à cause des données de base relativement limitées et peu précises par rapport au délicat processus recherché, et nous devons laisser ouverte la question si les résultats s'expliquent par les causes d'erreur possibles, ou si des expériences semblables faites ultérieurement montreront des résultats dans le même sens.

Exemple :

Témoin : Arthrose des deux hanches depuis 1942. Sciatalgies légères.
Vitesse de sédimentation 1/3. Age 47 ans. Cantonnier.

Données : Poids 81.000 g. Volume extracellulaire : 20.250 g. (25 % du poids du corps).

Elimination pendant le bain :

I. Eau :	sueur	300 g.	(poids)
	urine	137 g.	
	Total	437 g.	

II. NaCl :	sueur	0,6 g.	(2 ‰ de 300 g.)
	urine	1,5 g.	
	Total	2,1 g.	

Nous supposons le volume extracellulaire le 25 % du poids du corps. La mensuration exacte se fait avec du rhodanate de Na et jusqu'à présent on a obtenu expérimentalement des valeurs entre 21,4 % et 28,83 %. (Auteurs américains Lavietes, Bourdillon, Klinghoffer, Mach, p. 47.) Nous avons fait nos calculs aussi en supposant le volume extracellulaire le 20 % du poids du corps et les résultats n'ont pas essentiellement changé. Le chiffre du volume extracellulaire a le rôle d'une constante.

Pour les mesures du poids il faut admettre une marge d'erreur d'environ 100 g.

La teneur en NaCl dans la sueur peut être plus élevée que 2 ‰ chez les polyarthritiques.

¹ R. S. MACH : *Les troubles du métabolisme du sel et de l'eau*, 1946. Cet important ouvrage nous a été un guide précieux. Nous remercions aussi le Dr Mach pour les conseils qu'il a bien voulu nous donner.

Puisque l'équilibre osmotique du NaCl se rétablit rapidement (une minute) entre le sérum sanguin et le liquide interstitiel, la perte de 437 g. se répartit sur le 25 % du poids du corps, donc 20 kg., et une heure plus tard sur le 70 % du poids du corps (liquide intra- et extracellulaire), donc sur 57 kg. Cette perte d'eau après le bain de sable n'atteint donc pas même 1 % du liquide de l'organisme.

En même temps le patient a perdu en total 2,1 g. de NaCl pendant le bain ; mais son sérum sanguin montre une augmentation de NaCl :

NaCl H_1 5,91 g. $\frac{0}{100}$ (H_1 = taux sanguin du NaCl avant le bain)

NaCl H_2 6,1 g. $\frac{0}{100}$ (H_2 = taux sanguin du NaCl après le bain)

Augmentation : 0,19 g. $\frac{0}{100}$.

(Les chlorémies ne doivent pas être acceptées à 1 cg. près. Même avec des déterminations très bien faites, on constate des variations allant jusqu'à 0,1 g. parfois sur un même échantillon de sang.)

Puisque le NaCl est en concentration égale dans le sérum et le liquide interstitiel, l'augmentation du NaCl dans tout le milieu extracellulaire devrait être de

$$0,00019 \text{ g. par cc.} \times 20.250 \text{ g.} = 3,85 \text{ g.}$$

La chlorémie (Mach. *loc. cit.*, p. 24) n'est que la mesure d'une concentration et dépend de la quantité du solvant : elle n'a pas de valeur par elle-même. Donc notre augmentation du NaCl dans le sérum n'a qu'une valeur mise en rapport avec le volume extracellulaire. Puisque dans notre cas il n'y a aucun apport de NaCl du dehors, *il faut que cette concentration apparente soit due à une diminution de la quantité du solvant* (eau), du sérum et du liquide interstitiel (20.250 cc. dans notre cas). *Quelle est cette diminution ?*

$$\frac{\text{NaCl } H_1 + \text{NaCl } H_2}{2} = 6,01 \text{ g. } \frac{0}{100} \text{ que nous appellerons } = K.$$

K (6,01 g. $\frac{0}{100}$) représente la concentration moyenne du taux du NaCl sanguin dans chaque cas. Sa valeur correspond à la moitié de la somme des concentrations avant et après le bain $\frac{(\text{NaCl } H_1 + \text{NaCl } H_2)}{2}$.

3,85 g. NaCl à 6,01 $\frac{0}{100}$ (K) sont contenus dans 641 cc. d'eau, ce qui fait qu'il doit avoir environ 641 cc. d'eau en diminution dans le volume extracellulaire.

$$\frac{(\text{NaCl } H_1 - \text{Na } ClH_2)}{K} \times \text{le vol. extracellulaire} = A$$

A (641 cc.) est donc un chiffre hypothétique qui indique la quantité d'eau en diminution dans le volume extracellulaire, au moment où l'élimination du NaCl se fait à une concentration égale à la concentration sanguine moyenne normale. A sera *négatif* dans le cas où il y a adjonction d'eau au volume extracellulaire, *positif* s'il y a diminution d'eau dans le volume extracellulaire.

L'eau éliminée *contrôlée* (437) et le NaCl (2,1 g.) perdu pendant le bain de sable n'explique pas exactement la variation (augmentation ou diminution), parce que 2,1 g. à raison de 6,01‰ correspond à 349 cc.

$$\frac{\text{NaCl Urine} + \text{Sueur}}{K} = B.$$

B (349 cc.) représente la quantité d'eau nécessaire pour diluer le NaCl éliminé à un taux du NaCl sanguin moyen normal, l'eau de la transpiration.

Il ne reste donc que 437 cc. — 349 cc. = 88 cc. de diminution du solvant (eau) :

$$\begin{array}{rcl} (\text{vol. urine} + \text{vol. sueur}) & - & B \\ 437 \text{ cc.} & & - 349 = 88 \text{ cc.} \end{array} = C$$

C (88 cc.) représente la quantité d'eau éliminée en surplus de B, en surplus de la transpiration, ou la quantité d'eau déficiente pour produire une dilution du NaCl à une concentration sanguine normale. Si le NaCl éliminé est en concentration normale, cela ne doit pas influencer la concentration sanguine. C'est l'excès ou la déficience d'eau éliminé représenté par un chiffre C positif ou C négatif qui aura une influence sur la concentration sanguine. C est positif dans le cas où il y a excès d'élimination d'eau, négatif s'il y a une rétention relative d'eau.

$$\begin{array}{rcl} 641 \text{ cc.} & - & 88 \text{ cc.} = 553 \text{ cc.} \\ A & - & C = X. \end{array}$$

X (553 cc.) représente la quantité d'eau qui doit, au cours du bain de sable, avoir réellement quitté le volume extracellulaire, sans avoir quitté l'organisme. Le poids du patient avant et après le bain, et le calcul des éliminations (urine et sueur)

nous montrent que cette eau n'a pas quitté l'organisme. On pourrait donc faire l'hypothèse suivante :

Une élimination successive d'eau ($C +$) aura le même effet sur la concentration qu'un passage d'eau dans les cellules ($A +$) et vice versa. Il s'en suit que la différence entre A et C ($A - C = X$) représente l'échange d'eau qui peut avoir lieu entre le milieu intra- et extracellulaire. En effet, si cette différence n'est pas due uniquement aux causes d'erreur possibles et doit être mise sur le compte de l'eau ayant quitté l'organisme, alors on ne peut expliquer d'aucune autre façon cette différence, car cette eau n'est pas sortie de l'organisme. La conclusion se fait par exclusion. X positif indiquera le passage d'eau dans les cellules, et une valeur négative de X représentera un passage d'eau dans le sens inverse, c'est-à-dire du milieu intracellulaire dans le milieu extracellulaire.

Dans notre cas nous aurions donc un transfert éventuel d'eau de 553 cc. dans les cellules.

En calculant ainsi tous nos cas pendant le bain de sable, nous trouvons, soit chez les témoins soit chez les polyarthritiques, dans la majorité des cas une diminution du volume extracellulaire ou un transfert hypothétique d'eau vers les cellules. La moyenne des cas témoins est plus élevée que celle des polyarthritiques (191 cc. contre 4 cc.), donc ce transfert d'eau serait plus considérable. Que cette perte d'eau du volume extracellulaire soit une perte réelle de l'organisme ayant échappé à nos moyens de mensuration, ou qu'elle représente vraiment un transfert d'eau dans les cellules par une augmentation du pouvoir osmotique de ces derniers, le point important est que la différence de réaction entre polyarthritiques et normaux se confirme. De nouveau nous constatons une réaction massive et immédiate des témoins par rapport aux polyarthritiques.

Comment expliquer une augmentation du pouvoir osmotique cellulaire suffisant pour provoquer le passage d'eau vers l'intérieur des cellules, alors que, du fait de la concentration du NaCl dans le milieu extracellulaire, ce passage d'eau devrait se faire plutôt dans le sens contraire? Le milieu intracellulaire, soumis à la chaleur du sable, à l'influence de la circulation artérielle augmentée (sang veineux vermillon), a-t-il subi une transformation nécessitant un appel d'eau? Est-ce que des protéines, des amino-acides, des déchets cellulaires ayant un pouvoir osmotique augmenté seraient en cause? Voilà les suppositions qu'on pourrait faire.

Dans les quelques cas sans repas (lunch) nous avons poursuivi ce processus pendant les heures qui suivent le bain de sable, et il en ressort la même particularité pour les deux groupes. Dans les cas normaux, cette diminution d'eau du milieu extracellulaire continue encore deux heures après le bain (malgré le petit déjeuner), un transfert d'eau dans le sens inverse ne se faisant que cinq heures après le bain, sans que toutefois le statu quo d'avant le bain soit atteint à ce moment-là.

Chez les polyarthritiques l'échange hydrique, dont le volume est, comme nous l'avons vu, beaucoup plus réduit, se fait déjà en sens inverse deux heures après le bain. Le statu quo d'avant le bain est rétabli au bout de deux heures.

Donc, s'il s'agit vraiment d'un transfert d'eau vers les cellules conditionné par un pouvoir osmotique augmenté de ces dernières, en surplus de la déshydratation, régularisée par voie rénale, c'est également chez les sujets normaux que cette réaction est plus grande et plus immédiate. Il est difficile de dire dans quelle mesure le rein joue un rôle actif dans ce processus. Une augmentation du pouvoir osmotique cellulaire, pour une raison qui nous échappe encore, faisant un appel d'eau du milieu extracellulaire, serait par conséquent également plus marquée chez les sujets normaux que chez les polyarthritiques. *Une inhibition, un ralentissement des échanges se répercuterait chez les polyarthritiques jusque dans le métabolisme cellulaire.*

CONCLUSIONS

Dans le présent travail nous nous sommes occupée d'étudier l'influence du bain de sable sur certaines réactions biologiques, ainsi que sur les échanges hydrominéraux et sur les variations de quelques métabolites chez le sujet normal et chez le polyarthritique. Nous avons donc suivi les variations de la formule sanguine et de la vitesse de sédimentation globulaire, de l'élimination urinaire et du poids de l'individu, ainsi que les modifications du taux sanguin et de la concentration urinaire des chlorures, des phosphates, de l'acide urique, de l'acide oxalique et de l'urée avant, immédiatement après, deux heures et cinq heures après un bain de sable complet.

Bien qu'incomplètes, nos recherches, basées sur l'observation de 19 cas d'individus normaux et de 46 cas de polyarthrite rhumatismale chronique de différente intensité et localisation, nous ont permis de tirer certaines conclusions d'ordre général :

Le taux de l'hémoglobine et le nombre des globules rouges ne varie pas d'une façon nette sous l'influence du bain, en revanche nous observons une leucocytose passagère nette chez le polyarthritique et une lente réaction leucocytaire moins marquée chez le normal. La vitesse de sédimentation diminue passagèrement durant les heures qui suivirent le bain chez le polyarthritique.

Nous interprétons ces résultats comme l'effet d'une réaction du système érythropoïétique et du système réticulo-endothélial dans le sens d'une modification de l'état de défense de l'organisme. L'effet de la déshydratation ne devrait en outre pas être étranger à ces réactions.

Sous l'influence de la forte hyperémie périphérique déclenchée par le bain de sable, nous assistons à une sorte d'ischémie rénale passagère en relation avec une diminution de la circulation splanchnique. Ce fait se manifeste par une diminution des substances éliminées par l'urine et par une augmentation correspondante dans le sang circulant. Cependant cette diminution de l'activité rénale

est nettement plus marquée chez le sujet normal que chez le polyarthritique, comme si les régulations circulatoires entre la périphérie et le splanchnique étaient atteintes chez le polyarthritique.

Les altérations subies par la circulation et l'élimination rénale rentrent petit à petit dans l'ordre, après le bain. L'équilibre est rétabli chez le sujet normal au bout de cinq heures. Cela n'est cependant pas le cas chez le polyarthritique qui arrive beaucoup plus lentement à la situation existante avant le bain.

Au point de vue équilibre hydrosalin, la perte d'eau du volume extracellulaire à la suite du bain de sable est nettement plus petite chez le polyarthritique que chez le sujet normal. Ce fait est à mettre très probablement en relation avec la tendance du polyarthritique à retenir l'eau dans les tissus atteints (oedèmes inflammatoires, épanchements articulaires, etc.). Il n'est pas possible de préciser ici dans quelle mesure l'altération inflammatoire tissulaire et un trouble dans la régulation neuro-végétative de la circulation à la hauteur des tissus enflammés se complètent. Nos observations montrent que les deux éléments jouent un rôle, et que chez le malade la souplesse d'adaptation immédiate aux réactions physicochimiques imposées par un agent extérieur tel que le bain de sable est nettement diminué.

Les résultats de nos recherches donnent une preuve de plus en faveur de la conception que *la polyarthrite doit être interprétée comme une manifestation pathologique généralisée aussi bien articulaire périphérique que tissulaire en général*. Elle peut se manifester quelquefois par des altérations du métabolisme de l'eau et des électrolytes, peut atteindre le système réticulo-endothélial, le système neuro-végétatif, le système cardio-rénal. Ces constatations ont une valeur pratique tout en montrant l'action complexe et profonde du bain de sable sur la circulation et sur le métabolisme de l'eau, des sels minéraux et des produits de la fonction cellulaire, elles soulignent en même temps le rôle important de ces facteurs dans la pathogénèse des affections polyarthritiques.

TABELLE I

La vitesse de sédimentation

Normaux			Polyarthritiques		
Avant le bain	Immédiate-ment après	Trois heures après le bain	Avant le bain	Immédiate-ment après	Trois heures après le bain
2/4	2/3	1,5/3	57/85	23/32	48/88
1/2	1/2	1/2	6/15	2/11	4/13
3/4	3/4	3/4	7/19	5/11	7/17
4/7	4/7	4/7	42/76	35/62	40/67
2/4	2/5	2/4	39/67	22/63	30/69
1/2	1/2	1/2	42/65	26/62	31/63
2/5	2/4	2/4	11/32	4/10	12/46
2/4	2/5	1/4	18/58	10/28	60/89
			5/9	2/3	5/6
			18/47	18/46	10/32
			16/38	18/37	16/36
			57/95	25/75	45/90
			62/80	50/71	62/85
			18/39	9/30	18/41
			9/16	4/7	10/20
			86/111	73/109	72/108
			23/45	19/40	25/46
			40/78	40/78	28/50
			25/57	30/45	48/80

Le taux d'hémoglobine

Normaux			Polyarthritiques		
102 %	102 %	102 %	82 %	82 %	82 %
100 %	100 %	100 %	98 %	98 %	98 %
100 %	100 %	100 %	78 %	78 %	78 %
98 %	98 %	98 %	88 %	88 %	88 %
91 %	91 %	91 %	96 %	96 %	96 %
	etc.			etc.	

Les globules rouges

Normaux			Polyarthritiques		
Avant le bain	Immédiate- ment après	Trois heures après le bain	Avant le bain	Immédiate- ment après	Trois heures après le bain
mm ³	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³
5.020.000	4.980.000	5.000.000	4.740.000	4.780.000	4.760.000
4.820.000	4.800.000	4.780.000	4.410.000	4.380.000	4.440.000
4.670.000	4.700.000	4.710.000	3.950.000	3.920.000	3.950.000
4.990.000	4.500.000	4.910.000	4.740.000	4.760.000	4.670.000
5.160.000	5.180.000	5.200.000	4.480.000	4.470.000	4.500.000
4.990.000	4.850.000	4.900.000	4.090.000	4.100.000	4.120.000
5.020.000	5.100.000	5.050.000	4.590.000	4.600.000	4.580.000
5.050.000	5.000.000	5.120.000	5.010.000	4.980.000	4.980.000
	etc.			etc.	

Les globules blancs

Normaux			Polyarthritiques		
mm ³	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³
9.100	11.000	9.500	6.000	7.400	9.000
11.100	9.800	11.450	6.600	10.400	7.400
8.200	10.800	8.100	7.600	6.800	7.100
7.700	12.900	9.600	6.600	7.700	7.100
7.400	6.900	7.800	9.500	9.300	9.100
9.400	9.600	10.500	6.700	8.400	6.800
9.900	9.700	10.800	7.200	7.300	7.100
9.000	8.700	7.600	8.800	9.000	8.450
			7.500	8.700	8.200
			6.800	7.000	6.800
			8.600	9.900	9.200
			7.800	7.400	7.600
			7.900	9.600	10.200
			8.800	10.000	11.500
			8.600	10.300	11.900
			10.700	11.500	12.700
			11.200	11.800	11.100
			10.000	11.700	12.000
			9.600	8.700	9.800
			10.700	10.900	11.000
			11.200	9.400	11.300

TABELLE II

Les analyses dans le sang

Chlore :

Normaux				Polyarthritiques			
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.
3,51	3,58			3,61	3,61		
3,54	3,70			3,74	3,65		
3,33	3,76			3,65	3,74		
3,46	3,74			3,45	3,62		
3,42	3,59			3,53	3,69		
3,80	3,75	3,81		3,54	3,78		
3,62	3,64	3,69		3,69	3,82		
3,55	3,66	3,54		3,47	3,56		
3,69	3,72	3,46+	3,77	3,59	3,62		
3,52	3,56	3,60	3,56+	3,54	3,74		
3,60	3,65	3,62	3,56+	3,67	3,86	3,90	
				3,74	3,69	3,76	
				3,60	3,61	3,56	
				3,66	3,70	3,69	
				3,66	—	—	
				3,64	3,67	3,63+	3,75
				3,58	3,51	3,65+	3,60
				3,97	—	3,96+	—
				3,57	3,70	3,56+	3,76
				3,59	3,60	3,68+	3,56
				3,69	3,67	3,65	3,70+
				3,49	3,56	3,51	3,54+

(en NaCl : multipl. p. 1, 65).

(+ = repas de midi après la prise de sang).

(— = pas de résultat du laboratoire, accidents techniques divers).

Urée :

Normaux				Polyarthritiques			
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.
0,34	0,38			0,30	0,34		
0,38	0,45			0,31	0,26		
0,29	0,35			0,31	0,27		
0,26	0,30			0,26	0,30		
0,26	0,25			0,29	0,30		
0,40	0,34	0,34		0,29	0,33		
0,27	0,27	0,29		0,20	0,24		
0,21	0,22	0,20		0,20	0,20		
0,27	0,26	0,27+	0,29	0,26	0,24		
0,26	0,26	0,25	0,26+	0,28	0,27		
0,24	0,25	0,25	0,26+	0,26	0,26		
				0,31	0,29		
				0,32	0,33	0,30	
				0,22	0,22	0,23	
				0,28	0,25	0,25	
				0,30	0,33	0,29	
				0,22	—	—	
				0,25	0,25	0,27+	0,25
				0,26	0,25	0,24+	0,25
				0,21	0,21	0,22+	0,21
				0,23	0,24	0,23+	0,24
				0,22	—	0,24+	—
				0,23	0,21	0,23	0,20+
				0,29	0,30	0,29	0,29+

Acide urique

Normaux				Polyarthritiques			
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après
mg /l.	mg /l.	mg /l.	mg /l.	mg /l.	mg /l.	mg /l.	mg /l.
45	45		1945	33	39		1945
66	59			50	29		
39	40			34	44		
45	48			19	21		
36	50			26	28		
56	55	49	1946	40	40		
55	53	48		52	43		
50	50	47		43	45	42	1946
34	40	—+	38	42	47	47	
47	52	—	50+	51	49	53	
45	45	—	44+	20	—	26	
				40	40	38	
				33	27	—+	32
				48	54	—+	48
				49	42	—+	43
				54	51	—+	47
				48	48	—	50+
				57	57	—	57+

TABELLE III

Les analyses dans l'urine

Volume de l'urine, poids du malade

Normaux					
Volume				Poids	
5 h.-7 h.	7 h.-9 h.	9 h.-11 h.	11 h.-14 h.	7 h.	8 h. 45
Avant le bain	Après le bain			Avant le bain	Après le bain
cc.	cc.	cc.	cc.	kg.	kg.
150	100			68,1	67,6
170	220			66,0	65,6
200	60			70,0	69,7
215	110			53,4	53,0
235	110			65,2	65,2
110	90	130		76,0	75,9
77	70	91		86,6	86,5
41	137	262		81,0	80,7
74	112	158+	211	56,1	55,8
162	144	135	266+	67,0	66,8
168	116	290	244+	75,0	74,8

Polyarthritiques					
180	55			38,55	38,5
170	35			60,68	60,5
280	50			66,75	66,65
250	150			56,0	55,6
250	110			52,8	52,5
235	50			61,0	61,0
130	80			72,2	72,05
127	50			61,4	61,0
220	85			51,5	51,4
185	80			51,55	51,5
120	95			56,0	55,65

Polyarthritiques (suite)

Volume				Poids	
5 h.-7 h.	7 h.-9 h.	9 h.-11 h.	11 h.-14 h.	7 h.	8 h. 45.
Avant le bain	Après le bain			Avant le bain	Après le bain
cc.	cc.	cc.	cc.	kg.	kg.
100	50			59,7	59,7
125	90			56,7	56,7
10	22	50		50,3	50,0
206	117	78		64,5	64,4
133	74	78		65,3	64,9
314	127	157		52,7	52,6
169	81	137		—	—
107	94	167+	115	54,3	54,0
242	98	340+	148	71,2	70,8
182	84	69	111	50,3	50,1
252	—	145+	250	62,7	62,5
203	152	247+	258	70,2	69,9
144	107	140	144+	61,1	60,8
326	108	298	174+	69,3	69,0

Chlorures de sodium

Normaux				Polyarthrites				
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	
15,0	14,4			10,2	12,4			1945
11,0	16,1			10,7	13,8			
10,8	13,3			7,2	11,2			
14,7	18,5			12,4	14,4			
12,9	12,3			4,5	9,7			
				10,9	14,8			
				15,9	12,1			
				11,5	14,8			
				7,2	9,3			
				9,9	8,6			
				13,8	15,0			
				10,9	10,2			
				12,0	14,2			

Chlorures de sodium (urine)

Normaux				Polyarthritiques			
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.
16,0	14,8	13,2		14,8	13,5	10,8	
14,0	14,9	6,4		8,6	13,4	—	
11,3	11,2	10,1		14,2	13,9	15,0	
17,7	19,4	14,2+	14,0	8,5	11,5	7,0	
9,8	14,5	13,5	6,6+	9,1	15,4	10,2	
14,4	15,3	12,4	3,3+	12,3	11,4	7,2+	11,8
				6,0	12,7	4,7+	12,2
				7,4	15,0	13,4	13,8
				7,4	11,2	8,5	14,4
				12,6	—	3,5	5,8
				14,8	15,0	13,8	8,1+
				8,1	13,1	3,3	4,6+

Phosphates (P₂O₅)

Normaux				Polyarthritiques			
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.
0,95	0,90			0,50	0,45		
1,50	1,10			0,95	1,00		
1,00	0,80			0,45	0,40		
2,05	1,05			0,75	0,35		
0,50	0,50			0,60	1,20		
2,40	2,50	2,10		0,65	0,60		
1,35	1,40	0,75		1,00	1,00		
0,30	0,60	0,80		0,60	0,55		
1,75	0,80	0,90+	1,45	0,30	0,35		
0,56	0,58	0,90	0,46+	0,35	0,35		
0,60	0,50	0,40	0,25+	0,90	0,95		
				0,80	0,65		
				0,70	0,60		
				0,50	0,50	0,70	
				1,50	1,25	2,15	
				0,60	1,20	0,80	
				—	0,55	1,60	
				0,45	1,00	1,30+	

Phosphates [P_2O_5] (suite)

Normaux				Polyarthritiques				
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	
				1,10	1,25	0,90+	1,45	1946
				0,30	0,50	0,30+	1,05	
				0,60	0,70	1,00+	0,80	
				0,90	—	0,80+	0,55	
				0,40	0,55	0,80+	1,30	
				0,35	0,35	0,14	0,24+	

Urée

Normaux				Polyarthritiques				
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	
15,6	13,6			5,0	13,2			1945
18,75	16,5			7,45	10,8			
14,0	13,9			5,7	7,6			
14,9	11,6			12,2	9,75			
8,8	9,1			7,45	14,8			
28,9	30,0	29,3		12,1	14,5			
24,0	19,3	17,1	+ 21,1	14,65	20,0			
26,4	24,15	15,35		8,2	9,2			
7,0	6,9	7,3		3,65	5,45			
10,4	13,6	16,0	0,98+	6,65	7,3			
13,3	14,00	12,8	4,9 +	10,4	12,95			
				11,7	10,0			
				13,05	11,5			
				18,65	19,45	29,05		1946
				27,35	22,0	25,35		
				7,2	12,7	8,0		
				7,3	13,3	—		
				9,10	14,35	12,10		
				17,35	16,65	11,80+	16,80	
				4,45	11,5	5,10	12,65	
				8,15	13,85	19,10+	16,60	
				8,0	10,3	9,15+	12,60	
				12,0	—	14,5	+ 9,6	
				12,1	13,9	13,9	10,5 +	
				7,7	12,4	4,4	5,3 +	

Acide urique

Normaux				Polyarthritiques			
7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.	7 h.	8 h. 45	11 h.	14 h.
Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après	Avant le bain	Après le bain	Deux heures après	Cinq heures après
g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.	g/l.
0,6	0,7			0,3	1,0		
0,6	0,7			0,45	0,85		
0,5	0,9			1,0	0,5		
0,14	0,6			0,5	1,4		
0,4	0,4			0,5	0,9		
1,0	1,0	0,9		0,6	1,2		
0,8	0,8	0,5		0,3	0,5		
0,5	0,5	0,5		0,4	0,7		
1,0	0,8	0,7 +	0,9	0,4	0,5		
0,5	0,7	0,7	0,5 +	0,7	1,3		
0,7	0,7	0,5	0,1 +	0,5	0,5		
				0,6	1,1		
				0,4	0,6	0,7	
				1,0	0,9	0,8	
				0,4	0,5	0,5	
				0,5	1,0	0,8	
				—	—	1,3	
				0,7	0,7	0,6 +	0,9
				0,3	0,7	0,3 +	0,8
				0,5	1,2	1,4 +	1,2
				0,5	0,9	0,6 +	0,7
				0,6	—	0,9 +	0,6
				0,6	0,7	0,7	0,6 +
				0,2	0,5	0,15	0,15 +

1945

1945

1946

1946

Acide oxalique

Normaux				Polyarthritiques			
7 h. Avant le bain	8 h. 45 Après le bain	11 h. Deux heures après	14 h. Cinq heures après	7 h. Avant le bain	8 h. 45 Après le bain	11 h. Deux heures après	14 h. Cinq heures après
mg/l.	mg/l.	mg/l.	mg/l.	mg/l.	mg/l.	mg/l.	mg/l.
16	1,13		1945	8,5	1,25		1945
30	22			25	6		
7	10			5	20		
20	17	15	1946	7	10		
—	5	5		16	19		
—	2	2		4	11		
—	2	1,5 +	3	6	5		
3	5	7	2 +	12	19		
12	12	8	2 +	25	22		
				4	7	4	1946
				5	12	7	
				2	12	8	
				2	4	—	
				11	11	6 +	11
				0	6	0 +	11
				3	6	7 +	14
				16	—	— +	15
				6	—	19 +	10
				7	4	17	17 +
				3	5	2	5 +

BIBLIOGRAPHIE

- STRASSER-KISCH-SOMMER : *Handbuch der klinischen Hydro-, Balneo- und Klimatotherapie*, 1920.
- DE GASPERO : « Die Stoffwechselverhältnisse und der allgemeine Körperzustand », p. 282-285. *Grundlagen der Hydro- und Thermotherapie*, 1922, 1. Band.
- GERONNE, A. und HARPUDE, K : « Über die Stellung der Kurorte in der Behandlung der rheumatischen Erkrankungen », p. 189. *Rheumajahrbuch*, 1929.
- HOFF, Ferd. : « IV. Die Abhängigkeit der Reaktionsänderungen von Art und Anwendungsweise sowie von der Menge der unspezifischen Heilmittel, p. 45. *Unspezifische Therapie*, 1930.
- LOEPER, M. MAHOUEAU, D. TONNET, J. : « Le métabolisme dans le rhumatisme généralisé chronique progressif. III. Le sang », p. 97. « Conférence scientifique internationale du rhumatisme chronique progressif généralisé », Aix-les-Bains, 1934.
- MACH, R. S. : *Les troubles du métabolisme du sel et de l'eau*, 1946, p. 25, 54, 65, 129, 130 et 139.
- MACH, R. S. et SCICLOUNOFF, F. : *Presse médicale* XX, 44, 431-434, 1936. *Helvet, med. Acta* 3, 265-273, 1936.
- VOGT, H., KUHNAU, J. : « IV. Wirkungsweise der Heilquellen, Moore und Schlamme ». *Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde*, p. 316, 1940.
- GOODMAN, Louis and GILMAN, Alfred : *Water, Salts and Ions*, p. 578, 1940. « Water, Sodium Salts and other agents affecting the volume and composition of the body fluids. »

ACHEVÉ D'IMPRIMER SUR LES
PRESSES DE L'IMPRIMERIE CENTRALE S. A.,
A LAUSANNE, EN MARS MIL NEUF CENT
QUARANTE-HUIT

